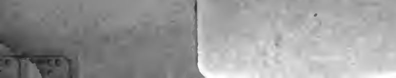


Leber- und Torfmoose

Carl Warnstorf









Kryptogamenflora der Mark Brandenburg

Erster Band

Kryptogamenflora

der Mark Brandenburg

und angrenzender Gebiete

herausgegeben

von dem

Botanischen Verein der Provinz Brandenburg

Erster Band

Leipzig
Verlag von Gebrüder Borntraeger
1903

Leber- und Torfmoose

von

C. Warnstorf

Mit 231 in den Text gedruckten Abbildungen

Leipzig
Verlag von Gebrüder Borntraeger
1903

Heft I	(Seite 1—112)	erschien am	29. März 1902
„ II	(„ 113—288)	„ „	7. Juni 1902
„ III	(„ 289—481)	„ „	25. März 1903

Druck von E. Buchbinder in Neu-Ruppin.

Vorwort der Herausgeber.

Die Provinz Brandenburg hat vor den meisten anderen Provinzen unseres Vaterlandes lange den grossen Vorzug gehabt, dass ihre höhere Pflanzenwelt nicht nur als am gründlichsten erforscht, sondern auch als in vollendetster Weise zur Darstellung gebracht gelten konnte. Ascherson's „Flora“ hat später Schule gemacht, denn zur Zeit erfreuen wir uns einer ganzen Reihe ausgezeichneter Bearbeitungen der Gefässpflanzen einzelner Landesteile des deutschen Reiches.

Mit der Erkundung der Gefässpflanzen hielt die der niederen Gewächse nicht gleichen Schritt. Zwar wurde eifrig gesammelt und zahlreiche, meist in den Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg erschienene Standortsaufzählungen, sowie Bearbeitungen einzelner Gruppen der Kryptogamen bezeugen das Interesse, das man auch diesen Gewächsen entgegenbrachte. Zu einer zusammenfassenden Behandlung des zerstreuten Stoffes kam es indessen nicht. Da begann vor 25 Jahren die Kryptogamenflora der Nachbarprovinz Schlesien zu erscheinen und sofort mehrten sich die Stimmen, die die Schaffung eines ähnlichen Werkes auch für Brandenburg als höchst wünschenswert bezeichneten. Sie fanden Widerhall im Vorstande des Botanischen Vereins und führten dazu, dass der damalige Vorsitzende Prof. Dr. K. Schumann im Frühjahr 1896 mit einem diesbezüglichen Antrage hervortrat. Er fand allgemeine Zustimmung. Auf der Frühjahrshauptversammlung zu Strausberg 1896 wurde der Beschluss gefasst, die Herausgabe einer „Kryptogamenflora der Mark Brandenburg“ einer Kommission zu übertragen, in die Herr Prof. Dr. G. Lindau als Vorsitzender, die Herren Prof. P. Hennings, Prof. Dr. G. Hieronymus, Dr. R. Kolkwitz, Prof. Dr. F. Ludwig, Prof. Dr. A. Möller, Dr. O.

Müller, Prof. Dr. P. Sorauer und C. Warnstorf als Mitglieder gewählt wurden. Inzwischen ist Herr Prof. Dr. F. Ludwig ausgeschieden, Prof. Dr. M. Marsson neu ernannt worden.

Anfangs nahmen die Vorarbeiten einen schleppenden Verlauf, da die Geldmittel, die der Verein der Kommission zur Verfügung stellen konnte, zu gering waren. Erst als auf Antrag des Vorstandes der Herr Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten und der Herr Minister für geistliche pp. Angelegenheiten dem Verein die Summe von je 500 Mk. auf 3 Jahre bewilligt hatten, konnte der Plan des Werkes endgiltig festgelegt und die Bearbeiter der einzelnen Abteilungen verpflichtet werden. Vor allem wurde es auch dadurch möglich, für eine ausreichende Ausstattung mit Abbildungen zu sorgen.

Nachdem nun der Stoff bis auf einige wenige Abteilungen verteilt und die Herausgabe der einzelnen Bände zu bestimmten Terminen gesichert ist, wird hiermit der erste Band der Flora, welcher die Leber- und Torfmoose umfasst, der Öffentlichkeit übergeben.

Über die Ziele und den Plan des Werkes mögen hier noch folgende Bemerkungen Platz finden.

Dass eine Kryptogamenflora eine etwas abweichende Behandlung erfordert, wie die Darstellung der höheren Pflanzen, liegt in der Natur der Sache begründet. Während bei den letzteren der Florist sich auf die Systematik allein beschränken kann, hat er bei den niederen Gewächsen die Verpflichtung, auch die anderen Disziplinen der Botanik zu Hilfe zu rufen, denn jede neue Thatsache der Entwicklungsgeschichte, der Anatomie und oft auch der Physiologie ist geeignet, unsere systematischen Anschauungen zu beeinflussen. Wenn deshalb unsere Kryptogamenflora diesen Disziplinen mehr, als bisher in den Floren geschehen ist, Rechnung tragen wird, so dürfte dies der wissenschaftlichen Bedeutung des Werkes nur förderlich sein. Neben den ausführlichen Beschreibungen der Arten wird dann weiter auch der Pflanzengeographie nach der statistischen wie ökologischen Seite hin eine mehr als gewöhnliche Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Ebenso durften praktische Gesichtspunkte nicht vernachlässigt werden, denn die Gärungsgewerbe, Brennereibetriebe und viele andere Industrieen, welche auf der Thätigkeit niederer Organismen basieren, haben naturgemäss ein Interesse daran, die Formen kennen

zu lernen, die nützlich oder schädlich für sie sind. Das Gleiche gilt von der Land- und Forstwirtschaft, von Fischerei und Wasseruntersuchung, von Gärtnerei und Obstzucht; alle sind sie in vielen Beziehungen von den niederen Gewächsen abhängig. Es sind ja doch hauptsächlich letztere, die den grössten Anteil am Kreislauf des Stickstoffes im Boden haben, die die pflanzlichen Gewebe der Humusbildung entgegenführen und Abfälle und Abwässer unschädlich machen. Wie viele Millionen des Nationalvermögens im Jahre durch die Pflanzenkrankheiten verursachende Parasiten, wie Rost- und Brandpilze, Meltaupilze u. s. w. verloren gehen, lässt sich nicht einmal angenähert angeben. Auch Hausschwamm und andere holzzerstörende Pilze stiften jährlich gewaltigen Schaden in den menschlichen Wohnhäusern. Neben der Kenntniss der essbaren Pilze, deren Wert für die Volksernährung noch lange nicht genug gewürdigt ist, erscheint die der Giftpilze als sehr wichtig; Schule und Haus haben deshalb die Verpflichtung, die heranwachsende Generation wenigstens mit den wichtigsten Formen bekannt zu machen. Indessen erst dann können wir alle die genannten Schäden vermeiden, wenn wir die Schädlinge gründlich kennen gelernt haben und erst, wenn breiteren Volksschichten diese Kenntnis vermittelt ist, kann an umfassendere Bekämpfungs- und Schutzmassregeln gedacht werden.

Um das für die Bearbeitung der Flora notwendige Material herbeizuschaffen, hat der Botanische Verein seit mehreren Jahren gewisse Teile der Provinz systematisch durchforschen lassen. Diese neueren Sammlungen in Verbindung mit den in verschiedenen Herbarien, namentlich im Herbar des Königlichen Botanischen Museums, niedergelegten älteren Kollektionen bieten den Bearbeitern der einzelnen Gruppen die Grundlagen für ihre Arbeit.

Der Stoff wird sich in folgender Weise auf die einzelnen Abteilungen und Bände verteilen:

1. Abteilung Moose:	Band I	Leber- und Torfmoose.
	„ II	Laubmoose.
2. Abteilung Algen:	„ III	Blau- und Grünalgen.
	„ IV	Characeen und Bacillariaceen.
3. Abteilung Pilze:	„ V	Myxomyceten, Schizomyceten, Phycomyceten, Hemibasidii, Protobasidiomyceten.

3. Abteilung Pilze:	Band VI	Autobasidiomyceten.
	„ VII	Niedere Ascomyceten, Pyrenomyceten.
	„ VIII	Discomyceten, Fungi imperfecti.
4. Abteilung Flechten:	„ IX	Flechten.

Diesem ersten sowie allen anderen Bänden sei der Wunsch auf den Weg gegeben, dass sich daran der Anfang einer Periode intensiver Erforschung der Kryptogamenflora unserer Heimat knüpfen möchte, die nicht bloss für den engeren Bezirk, sondern auch für weitere Landstriche Deutschland segensreiche Wirkungen für Wissenschaft und Praxis im Gefolge haben möge.

Die Kommission zur Herausgabe der Kryptogamenflora.

G. Lindau.

Vorwort des Verfassers.

Vorliegender I. Band von Abteilung I der Märkischen Kryptogamenflora behandelt zum ersten Male die Leber- und Torfmoose der Mark Brandenburg, soweit sie gegenwärtig bekannt sind, in einer Weise, die es ermöglicht, dass diese beiden schwierigen Moosgruppen eingehend studiert werden können. Da indessen von den Lebermoosen auch solche Arten, die zwar aus der Mark noch nicht nachgewiesen, aber mit grosser Wahrscheinlichkeit hier zu erwarten sind, ferner alle europäischen Torfmoostypen Berücksichtigung erfahren haben, so dürfte die vorliegende Bearbeitung nicht nur den Lebermoosfreunden des norddeutschen Flachlandes, sondern auch den Sphagnologen ganz Europas willkommen sein. Bei Abfassung der Flora hat sich Verf., der länger als 30 Jahre sich eingehend mit den Moosen der Mark beschäftigt und durch zahlreiche Reisen in derselben das Gebiet zum grossen Teil aus eigener Anschauung kennen gelernt hat, von folgenden Gesichtspunkten leiten lassen. Zunächst wollte er dem Anfänger das Studium der heimischen Lebermoose dadurch wesentlich erleichtern, dass er bei den Bestimmungstabellen immer in erster Linie auf die vegetativen Organe, besonders auf das Blattzellnetz Rücksicht genommen, einerseits, weil eine Reihe von Lebermoosen fast stets steril vorkommt, andrerseits die Feststellung des Blütenstandes bei vielen Arten grossen Schwierigkeiten begegnet, denen Anfänger nicht gewachsen sind. Um einen Anfänger von dem Studium der so überaus polymorphen Sphagna nicht von vornherein abzuschrecken, glaubte Verf. sich nur auf verhältnismässig wenig aufzuführende Formen der einzelnen Artentypen beschränken zu sollen und ist der Ansicht, dass diese weise Beschränkung nicht als ein Mangel in der wissenschaftlichen Behandlung des Gegenstandes empfunden werden

wird. Die zahlreichen dem Text beigegebenen Abbildungen werden die Bestimmungen von Leber- und Torfmoosen sicher wesentlich erleichtern und viel zum Verständnis des Textes beitragen. In einem besonderen Abschnitte findet der Anfänger Aufschluss über Sammeln und Aufbewahren, sowie Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung der Moose, was ihm nicht minder angenehm sein dürfte.

Allein auch der mit den Leber- und Torfmoosen bereits Vertraute wird in der vorliegenden Arbeit manches ihn Interessierende finden. Ganz abgesehen davon, dass er hier einer Anzahl neuer, zum ersten Male beschriebener Arten und Formen begegnet, hat Verf. ausser seinen eigenen Beobachtungen über biologische Verhältnisse beider Moosgruppen möglichst alles zusammengetragen, was darüber in der zerstreuten Litteratur etwa veröffentlicht worden ist.

Die schwierige Untersuchung der Lebermoose wurde dem Verf. wesentlich dadurch erleichtert, dass die Herren Jaap-Hamburg und Loeske-Berlin ihn ununterbrochen mit frischem Material versorgten, wofür er ihnen zu grossem Dank sich verpflichtet fühlt. Wo nichts weiter bemerkt, sind die Abbildungen Originale des Verf. Die Habitusbilder der Riccien stammen von Herrn Dr. E. Levier-Florenz, welchem für die grosse Mühwaltung an dieser Stelle aufs verbindlichste gedankt sei. Was die vom Verf. adoptierte Nomenklatur betrifft, so war er der Ansicht, dass die Gray'schen Gattungsnamen bei einer Anzahl Lebermoose in „A natural arrangement of british plants“ (1821) nicht inbetracht kommen können, da sie auf „us“ endigende Personennamen sind, die erst ca. 50 Jahre später von S. O. Lindberg und Carrington durch Abänderung der männlichen Endsilbe **us** in die weibliche **„a“** gebrauchsfähig gemacht worden sind. Nur in einem Falle glaubte Verf. einen Gray'schen Namen, nämlich *„Kantia“* statt *“Calypogeia“* Raddi anwenden zu dürfen und zwar aus dem Grunde, weil Gray selbst in seinem citierten Werke p. 679 denselben bereits in dieser Lesart gebraucht, freilich neben *„Kantius“* p. 706 (vergl. Fussnote p. 282). Im Bull. della Soc. ital. führt nun Dr. E. Levier in allerneuester Zeit (Juni 1902) in einem Aufsatze „Remarques à propos des genres Calypogeia Raddi (1818), Kantia-Kantius S. F. Gray (1821), Cincinnulus Dum. (1822) et Gongylanthus Nees (1836) den Beweis, dass nicht „Kantia“ Gray,

sondern „Calypogeia“ Raddi die Priorität besitze. Wie aus der Beschreibung der Jungerm. calypogea Raddi[1]) (1808) = Calypogeia fissa (L.) Raddi (1818) unzweifelhaft hervorgeht, hat Raddi schon damals den Charakter seiner späteren Gattung Calypogeia richtig erkannt und durch eine gute Abbildung erläutert. (Vergl. Atti dell' Accademia delle Scienze detta dei Fisio-critici, tom. IX, p. 230—240, tab. III, fig. 4—6, 1808), und es lag gar kein Grund vor, nachdem Nees in Naturgesch. d. Lebermoose II, p. 405 (1836) Sect. A. Examphigastriatae des Raddi'schen Genus Calypogeia (1818) von letzterem als neue Gattung „Gongylanthus“ getrennt, Raddi's Sect. A. bei Calypogeia zu belassen und Sect. B. Amphigastriatae auf Kantia Gray zu übertragen. Verf. kann sich diesen Ausführungen Levier's nur anschliessen und bedauert, das alte Mnium trichomanis L. nicht unter dem allbekannten Namen Calypogeia trichomanis Corda in seiner Flora aufgenommen zu haben.

Um die Etymologie der Generanamen der Lebermoose hat sich Herr Prof. K. Osterwald-Berlin ein besonderes Verdienst erworben, indem er mit bekannter peinlicher Gewissenhaftigkeit zeitraubende Quellenstudien gemacht und so endlich über eine Anzahl bisher falsch gedeuteter Namen volle Klarheit geschaffen hat. Auch ihm spricht Verf. hiermit für seine mühevolle Arbeit herzlichsten Dank aus. Herr Prof. Dr. G. Lindau war so liebenswürdig, die Anfertigung des Registers zu übernehmen, wofür ihm Verf. ebenfalls pflichtschuldigst verbindlich dankt. Alle nicht nummerierten, mit einem * versehenen Arten und Formen sind innerhalb des Gebiets noch nicht nachgewiesen, dürfen aber wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit in demselben erwartet werden.

Wenn nun der Verf. diesen Teil der Flora der Öffentlichkeit übergiebt, so geschieht dies in der Erkenntnis, dass demselben, wie allem Menschenwerk, auch menschliche Schwächen anhaften,

[1]) „Surculis subramosis apice globuliferis, foliis distichis subrotundis apice fissis, cujus incisio nudis oculis cerni nequit; perichaetiis subcarnosis pallentibus, quorum apex haeret surculo, semperque ad perpendiculum sub humo, ceu parvae radices extant; capsulis cylindricis, trium circiter linearum longitudine, quae ut ad quemdam maturitatis statum perveniunt, in spirae modum, aliquantisper flectuntur, ac postea in quatuor valvis linearibus, magis etiam flexis dividuntur; pedunculo leviter striato bipollicari circiter altitudine.“

welche er die Fachgenossen bittet, mild beurteilen zu wollen. Auf jeden Fall wird man aber das Bestreben des Verf. anerkennen, dass er bemüht gewesen ist, unsere Kenntnisse der heimischen Leber- und Torfmoose zu erweitern und zum Studien derselben anzuregen.

Neu-Ruppin, im März 1903.

C. Warnstorf.

Inhalt.

Allgemeiner Teil.

Spezieller Teil.

Abkürzungen der Kreise im Text.

I. Regierungsbezirk Potsdam.

1. **Prenz.** = Kreis Prenzlau.
2. **Temp.** = „ Templin.
3. **Ang.** = „ Angermünde.
4. **Obbar.** = „ Oberbarnim.
5. **Niedbar.** = „ Niederbarnim.
6. **Charl.** = Stadtkreis Charlottenburg.
7. **Telt.** = Kreis Teltow.
8. **Beesk.** = „ Beeskow-Storkow.
9. **Jüt.** = „ Jüterbogk-Luckenwalde.
10. **Belz.** = „ Zauch-Belzig.
11. **Pots.** = Stadtkreis Potsdam.
12. **Spand.** = „ Spandau.
13. **Ohav.** = Kreis Osthavelland.
14. **Brand.** = Stadtkreis Brandenburg a. d. Havel.
15. **Whav.** = Kreis Westhavelland.
16. **Rupp.** = „ Ruppin.
17. **Oprig.** = „ Ostprignitz.
18. **Wprig.** = „ Westprignitz.

II. Regierungsbezirk Frankfurt a. O.

19. **Königsb.** = Kreis Königsberg i. d. Neumark.
20. **Sold.** = „ Soldin.
21. **Arns.** = „ Arnswalde.
22. **Fried.** = „ Friedeberg i. d. Neumark.
23. **Lands.** = „ Landsberg a. d. Warthe.
24. **Leb.** = „ Lebus.
25. **Frankf.** = Stadtkreis Frankfurt a. d. Oder.
26. **Wstern.** = Kreis Weststernberg.
27. **Ostern.** = „ Oststernberg.
28. **Schwieb.** = „ Züllichau-Schwiebus.
29. **Kross.** = „ Krossen.

30. 31. } **Gub.** = Stadt- und Landkreis Guben.

32. **Lübb.** = Kreis Lübben.
33. **Luck.** = „ Luckau.
34. **Kal.** = „ Kalau.

35. 36. } **Kottb.** = Stadt- u. Landkreis Kottbus.

37. **Sor.** = Kreis Sorau.
38. **Spremb.** = „ Spremberg.

Allgemeiner Teil.

1. Gestaltung und Bodenbeschaffenheit des Gebiets, sowie die davon abhängigen Moosvereine.

Das fast ganz in dem Umfange der Ascherson'schen klassischen Flora der Mark Brandenburg aufgefasste Gebiet gehört ausschliesslich dem norddeutschen Flachlande an, in welchem im Norden gegen die Pommersche und Mecklenburger Grenze hin nur die Ausläufer des uralisch-baltischen Landrückens und im Süden der Fläming als besonders bemerkenswerte Bodenerhebungen hervorgehoben zu werden verdienen. Eruptivgestein der ältesten geologischen Periode fehlt so gut wie gänzlich. Nur an zwei räumlich nicht weit von einander entfernten Punkten im südlichen Teile der Mark treten aus der azoïschen, resp. paläozoïschen Formationsgruppe in sehr geringer Ausdehnung Granit und Quarzit (Quarzsandstein) zu Tage, und zwar ersterer in der Nähe von Senftenberg bei Gr. Koschen a. d. Schwarzen Elster, letzterer als sogenannter »Rottstein« unweit Finsterwalde. Für die Physiognomie der märkischen Gesamtbodengestaltung fallen natürlich diese Urgesteine gar nicht in's Gewicht; es dürfte aber erwähnenswert sein, dass auf dem Rottstein von Dr. A. Schultz zwei Felsmoose: *Diplophyllum minutum* und *Rhabdoweisia fugax* aufgefunden worden sind, welche sonst nur der montanen und subalpinen Region der Gebirge angehören und im Gebiet nicht weiter beobachtet worden sind. *Cynodontium torquescens*, in meiner Moosflora der Provinz Brandenburg als *C. polycarpum* var. *tenellum* bezeichnet, welches mit den beiden vorher genannten Arten denselben Quarzitfels bewohnt, wurde neuerdings bei Sommerfeld auch am Rande eines moorsandigen Grabens von Realschul-

lehrer R. Schulz beobachtet, weshalb vom Rottstein nur zwei, im übrigen Gebiete nicht wieder vorkommende Moose zu verzeichnen sind.

Ziemlich häufig treten ältere geologische Bildungen aus der Tertiärzeit auf, welche das märkische Moosbild wesentlich bestimmen helfen. Dahin gehören in erster Linie die tertiären, oft sehr ausgedehnten Thonlager, wie sie sich z. B. bei Joachimsthal, Hermsdorf, Buckow, Sommerfeld und Teuplitz (Lausitz), bei Quolsdorf (märkisch-schlesische Grenze) und anderwärts finden. In der Lausitz bilden diese Thonlager öfter, wie bei Sommerfeld und Quolsdorf, nicht unbedeutende Hochplateaus, welche nach Norden und Süden sich flach abdachen und, wenn sie eine tertiäre Sandschicht tragen, mit Kiefern bestanden sind. Diese erreichen aber hier niemals eine solche Höhe und Stärke wie auf den lehmsandigen Böden der Märkischen und Ruppiner Schweiz. Bei der Undurchlässigkeit des Thonuntergrundes ist der Boden solcher Kiefernwälder fast das ganze Jahr hindurch feucht und geht sehr leicht in moorigen Sand (Heidemoor) über, auf welchem nicht nur zahlreiche Laub- und Lebermoose, sondern auch Sphagna ausgezeichnet gedeihen. Die sogenannte »Klinge« bei Sommerfeld, ein mächtiges, fast 1 Meile langes und $^1/_4$ Meile breites tertiäres Thonlager, besteht an seiner Oberfläche z. T. aus einem Gemisch von Thon und grobkörnigem Kies und wird auf seiner plateauartigen Oberfläche zum grössten Teile als Ackerland benutzt, welches aber meist nur geringe Erträge giebt. Da, wo am Nordabhange der Thon an gewissen Stellen ausgebeutet worden ist, haben sich Wasserreservoire gebildet, welche anfänglich an ihren Rändern einer Menge von Moosen günstige Besiedelungsorte bieten, nach und nach aber, vorzüglich durch Sphagnumpolster, vollkommen vermooren und dann in Verbindung mit der auf trockeneren Stellen wachsenden *Calluna* ein ausgesprochenes Heidemoor bilden. Die Fortsetzung der Klinge nach Osten ist die mit Kiefern bestandene »Baudacher Heide«, deren Bodendecke teilweis bereits moorigen Sand auf Thonuntergrund aufweist und durch interessante, seltene Moose, wie sie in solcher Vereinigung im Gebiet kaum wieder gefunden werden dürften, ausgezeichnet ist. Nur die Moorheideflächen der Prignitz in der Umgegend von Putlitz tragen eine ganz ähnliche Moosdecke.

Von älteren in der Mark vorkommenden geologischen Bildungen, der Triasformation angehörend, verdienen hervorgehoben

zu werden die Gipsberge bei Sperenberg und die ausgedehnten Muschelkalklager bei Rüdersdorf. Die ersteren habe ich noch nicht besucht und kann deshalb auch nicht sagen, ob die dort etwa auftretenden Moosgenossenschaften das märkische Moosbild wesentlich verändern würden. Die Kalkberge bei Rüdersdorf sind reich an kalkholden Moosen, unter denen aber merkwürdigerweise das sonst an ähnlichen Standorten in Mitteldeutschland sehr häufig auftretende *Hypnum molluscum* gänzlich vermisst wird. Übrigens sind viele dort vertretenen Arten auch auf diluvialem Mergel im Gebiet weit verbreitet, wie *Camptothecium lutescens*, *Thuidium abietinum* und *Philiberti*, *Barbula fallax*, *Hypnum chrysophyllum*, *Dicranella varia* u. a. — Auffallend ist der über die ganze Mark verbreitete, meist aber nur in kleinen Nestern zerstreut vorkommende Geschiebemergel mit etwa 17—35 % eingeschlossenen Petrefakten noch jetzt lebender Thiere, welcher als miocäne Bildung der mittleren Tertiärzeit angehört. Die grösste räumliche Ausdehnung erlangen diese miocänen Bildungen in der Nähe des linken Oderufers zwischen Buckow und Freienwalde. Hier sind dieselben zum grossen Teil mit herrlichem Laubwald bedeckt, unter dessen Schatten zahlreiche Moose die günstigsten Lebensbedingungen finden.

Der ganze übrige Teil des Gebiets ist Diluvial- und Alluvialboden. Die weitaus grössten Strecken sind mit Diluvialsand bedeckt, welcher teilweis mit Feldfrüchten bestellt wird, z. T. oft meilenweit von Kiefernwald bedeckt ist. Diese sandigen sterilen Heiden sind es, welche der märkischen Landschaft ihr eigentümliches Gepräge verleihen. Häufig wird der Kiefernwald von Birken, seltener (auf besserem Boden) von Eichen oder Buchen durchsetzt. Die trockene Heide weist niemals einen geschlossenen Bestand von Moosen auf, sondern es herrschen hier Flechten, besonders Cladonien vor, zwischen denen sich Laubmoospolster von *Dicranum scoparium*, *Dicr. undulatum*, *Dicr. spurium*, *Hypnum cupressiforme*, sowie Rasen von *Plagiothecium curvifolium*, *Webera nutans* var. *strangulata* und *Ceratodon* angesiedelt haben. Natürlich sind die genannten Arten nicht überall gleichmässig verteilt, sondern es prävaliert bald die eine, bald die andere Species. Gern auf kahlen, schwarzen Stellen um den Fuss der Kiefern wächst in diesen trockenen Heiden auch die merkwürdige *Buxbaumia aphylla* nicht selten; sie wird aber häufig übersehen, da

1*

sie sich durch die Schutzfarbe ihrer Kapseloberseite, welche braunen, abgefallenen Kiefernnadeln in der Färbung täuschend ähnlich ist, dem Auge des Beschauers sehr leicht entzieht. Von Lebermoosen trifft man recht häufig an ***Ptilidium ciliare*** und ***Cephaloziella byssacea***, seltener und besonders an Böschungen der Waldränder *Jungermannia* ***bicrenata***, *J. excisa* und *J. barbata*. — An lichten, kahlen Stellen treten die genannten Arten vollständig zurück und der sterile Boden wird gern von ***Rhacomitrium canescens***, ***Polytrichum*** *piliferum*, dem sich öfter auch *P. juniperinum* zugesellt, auf weite Flächen eingenommen. Sehr auffallend ist das Vorkommen von *Sarcoscyphus Funckii* in einer solchen trockenen Kiefernheide in der Nähe von Triglitz (Prignitz) an einer Stelle, wo stark mit Sand versetzter Mergel zu Tage tritt. Wegen des Vorherrschens von Dicranumpolstern kann man diese trockenen Kiefernbestände als Dicranumheiden bezeichnen. Die sie bewohnenden Bryophyten sind echte Xerophyten, welche sich durch verschiedene Einrichtungen, dichten Zusammenschluss (Dicranum), tief eindringende Rhizome (Polytrichum) u. s. w. gegen übermässige Austrocknung zu schützen wissen.

Im Gegensatz zu diesen ärmlichen Kiefernwäldern machen diejenigen einen viel vornehmeren Eindruck, deren Sohle von einem ununterbrochenen Moosteppich bedeckt ist. Es sind das solche, wo sich durch abgestorbene Flechten und Moose bereits eine ziemlich starke Humusschicht gebildet hat, welche durch die darüber gelagerte Moosdecke sich stets einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt zu bewahren imstande ist. Waren in der trockenen Heide gewisse Acrocarpen vorherrschend, so sind es hier Pleurocarpen, welche dominieren. Von diesen sind die gemeinsten *Hypnum Schreberi*, *Hypn. purum*, *Hylocomium splendens* und *Hypn. cupressiforme; Leucobryum* mit seinen bleichen, oft unförmigen, tiefen Polstern tritt nur stellenweis im Gebiet in grösseren Beständen als integrierender Teil der Bodendecke in diesen Kiefernwäldern auf. Als Phanerogamen gesellen sich in manchen Gegenden zu den Moosen *Juniperus* (in der Altmark durch *Ilex*[1]) vertreten), reichlich *Calluna* und *Vaccinium myrtillus*, viel seltener *V. vitis idaea*[2]), und zahlreich eingesprengte Buchen verwandeln den Kiefern-

[1]) *Ilex* kommt in der Prignitz bei Putlitz auch im Laubwalde vor.

[2]) *Vaccinium vitis idaea* ist in den trockenen, sandigen Heiden der Lausitz gemein.

in schönen Mischwald, wie er im nördlichen Teile des Gebietes gegen die Mecklenburger und Pommersche Grenze hin gar nicht selten ist. In solchen gemischten Wäldern erreicht die Kiefer oft ein sehr hohes Alter und erstaunliche Dimensionen nach Höhe und Dicke. Am Fusse solcher Riesen, welcher meist von einer starken Humusschicht bedeckt wird, finden sich häufig üppige Polster von *Dicranum montanum*, viel seltener *Dicr. fuscescens* var. *falcifolium* und sehr selten *Dicr. strictum* und *Cynodontium strumiferum*. Auch verschiedene Plagiothecien, wie *Pl. curvifolium* und *Pl. silesiacum* lieben solche Standorte. Da, wie hervorgehoben wurde, in diesen Kiefern- resp. Mischwäldern Hypna durchaus herrschend sind, so kann man sie vom bryologischen Standpunkte aus als Hypnumwälder bezeichnen. Die in denselben vorkommenden Erdmoose bedürfen zu ihrem Gedeihen einen gewissen Grad von Erdfeuchtigkeit, weshalb sie eine Mittelstellung zwischen Xero- und Hygrophyten einnehmen und als Hemixerophyten betrachtet werden könnten.

Eine dritte, besonders in der Niederlausitz auftretende Art der Kiefernheide ist stets feucht und moorig und trägt meist eine ziemlich dichte, aber niedrige Moosdecke, in welcher Hypna fast gänzlich zurücktreten, dafür aber vorzugsweise Dicranaceen und Lebermoose, sowie an feuchteren Stellen Sphagna prävalieren. Häufig liegen diese als Moorheiden zu bezeichnenden Kiefernwälder in breiten Thalsenkungen und sind, wie südlich von Sommerfeld und bei Quolsdorf, in ihrer Längsrichtung von massigen tertiären Thonlagern eingeschlossen. Es ist deshalb mit Sicherheit anzunehmen, dass der die Thalsohle bedeckende Kiefernwald ebenfalls auf Thonuntergrund steht, der aber diluvialen Ursprungs ist und eine Moorsandschicht trägt. Dicht beim Quolsdorfer Bahnhofe tritt dieser diluviale Thon an einer Stelle, welche bereits gewisse Hochmoorpflanzen, wie *Drosera, Sphagna, Lycopodium inundatum* u. a. trägt, zu Tage. In solchen Moorheiden kommt als Charakterpflanze sehr häufig in grossen Beständen *Molinia coerulea* vor; von Laubmoosen treten zu dem überall sehr gemeinen *Dicranum scoparium* als seltenere und seltene Erscheinungen *Dicr. flagellare* und *Campylopus flexuosus*, welcher vom Verf. in einer solchen Moorheide bei Fürstl. Drehna vor Jahren zum ersten Mal für das Gebiet konstatiert werden konnte. Zahlreich und mannigfaltig sind ferner die Lebermoose in diesen Wäldern. *Cephalozia bicuspidata*

und *Lepidozia reptans*, sowie *Pellia epiphylla* (letztere gern an Grabenrändern) sind gemein, während *Pleuroschisma trilobatum*, *Jungermannia inflata*, *Alicularia scalaris* und *A. minor* seltener angetroffen werden. An sehr nassen Stellen der Heide nimmt das Terrain wegen der sich einstellenden Torfmoose fast ganz den Charakter eines Hochmoores an. Damit komme ich endlich noch auf eine vierte Heideformation der Mark zu sprechen, welche nicht mehr auf diluvialen, sondern bereits auf alluvialen Bildungen sich aufgebaut hat: die Heide auf altalluvialen Hochmooren. Dieselbe ist in dem Gebiet selten, und Verf. kennt sie aus eigener Anschauung nur vom »Dachower Luch« zwischen Sarkow und Bobersberg; aus Pommern ist ihm diese als Hochmoorheide zu bezeichnende Heideformation in bedeutender Ausdehnung von Carolinenhorst zwischen Stargard und Altdamm bekannt. Was nun die Lausitzer Hochmoorheide anlangt, so ist der dem Dorfe Sarkow zunächst gelegene Teil noch sehr feucht und besteht aus Kiefernhochwald, welcher von Tannen durchsetzt wird. *Frangula alnus* und verschiedene *Rubi* bilden neben *Ledum palustre*, *Salix repens* und *Juniperus communis* oft ein undurchdringliches Unterholz, während das niedrige Gesträuch sich aus *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis idaea*, *V. oxycoccus* und *Calluna* zusammensetzt. An krautartigen Gewächsen begegnet man *Potentilla tormentilla*, *Hydrocotyle vulgaris*, *Cirsium palustre*, *Drosera intermedia*, *Pteridium aquilinum*, *Aspidium spinulosum*, *A. filix femina* und *Phegopteris polypodioides*. Das Gehälm wird vertreten durch *Rhynchospora alba*, *Carex panicea*, *C. Oederi*, *Molinia coerulea*, *Sieglingia decumbens* u. a. Selbstverständlich trägt der feuchte Moorboden auch eine reiche Moosvegetation. Unter den Laubmoosen sind z. B. *Leucobryum*, *Dicranum scoparium*, *Dicr. undulatum*, *Polytrichum commune* u. s. w. massenhaft vertreten und von Lebermoosen finden sich am häufigsten *Cephalozia bicuspidata*, *Kantia trichomanis* und *Lepidozia reptans*. Torfmoose kommen nur noch in kleinen Beständen vor und zwar Vertreter aus der Cymbifolium-, Acutifolium- und Subsecundumgruppe. Weiterhin nach Bobersberg zu geht dieser sumpfige, kaum zu passierende Teil des Waldes in einen trockenen stattlichen Kiefernhochwald über, in welchem besonders *Vaccinium myrtillus* gewisse Waldstrecken dicht mit einem schönen hellgrünen Teppich bekleidet. Andere zeigen sich fast kahl und verraten nur durch

hier und da eingestreute Ledum- und Andromedabüsche das ehemalige Hochmoor. An Moosen bieten solche Teile des Kiefernwaldes fast gar nichts Bemerkenswertes; sie sind äusserst moosarm. Unmittelbar beim Dorfe Dachow ist der herrliche Wald zum Zweck der Austorfung des Moores niedergelegt worden und nun durch das allmähliche weitere Austrocknen der oberen Schichten in eine durchaus trockene Heidefläche, welche ausser *Calluna* nur noch vereinzelte kümmerliche Birken trägt, verwandelt worden, auf welcher selbst so genügsame Pflanzen, wie Flechten und Moose, nicht mehr fortzukommen vermögen. Im allgemeinen aber sind die Moorheiden bewohnenden Erdmoose ausgesprochene Meso- und Hygrophyten. —

Nach dem bisher über den Märkischen Kiefernwald Mitgeteilten lassen sich nach den geologischen Bodenverhältnissen sowohl als seiner Moosdecke 4 Haupttypen erkennen:

1. Der trockene, sandige, sehr humusarme Kiefernwald mit nicht geschlossener, hauptsächlich aus Flechten, Dicranumarten und einigen Lebermoosen bestehenden Bodendecke (Dicranumheide);
2. Der etwas feuchtere, sandige, humusreichere Kiefernwald mit geschlossener, oft tief und dichter, hauptsächlich aus Hypnaceen gebildeten Bodendecke (Hypnumheide);
3. Die feuchte bis nasse, moorige Kiefernheide mit meist geschlossener, niedriger, vorzüglich aus Dicranaceen, Lebermoosen und Sphagna bestehenden Bodendecke (Moorheide), und
4. Die feuchte oder trockene Kiefernheide auf altalluvialen Hochmooren mit aus Laub-, Leber- und Torfmoosen zusammengesetzter oder fast fehlender Moosdecke (Hochmoorheide).

Typus 1 ist in der Altmark, Prignitz, Mittelmark und z. T. auch in der Niederlausitz weit verbreitet. Typus 2 ist viel seltener und besonders in der Uckermark und Neumark auf den Ausläufern des uralisch-baltischen Landrückens anzutreffen. Typus 3 findet sich in oft meilenweiter Ausdehnung in der Niederlausitz, seltener in der Prignitz und Altmark. Typus 4 endlich hat Verf. auf seinen vielfachen Wanderungen durch die Mark nur bei Bobersberg (Niederlausitz) angetroffen. —

Viel weniger verbreitet als Sand ist im Gebiete diluvialer Kies, welcher für die Moosvegetation aber nur dann von hoher Bedeutung ist, wenn die Sohle in Kiesausschachtungen, wie sie sich häufig in der Nähe von Bahndämmen oder an Seeufern finden, durch aufsteigendes Grundwasser stets feucht erhalten wird. Dann sammelt sich hier sehr bald eine Moosgesellschaft von einer Mannigfaltigkeit, die in Erstaunen setzt und sonst im Gebiete nicht wieder angetroffen werden dürfte. Vor allem fällt das massenhafte Auftreten von Bryen auf, welche in gedrängten, oft ausgedehnten Rasen den Boden bedecken, dabei aber noch Raum genug für Vertreter aus anderen Laubmoosfamilien und interessante Lebermoose lassen. Um nur ein annäherndes Bild von dem Moosreichtum solcher Standorte zu geben, sei es dem Verfasser gestattet, nachfolgend diejenigen Arten aufzuzählen, welche er hier bei Ruppin in einer solchen, am jenseitigen Seeufer gelegenen Kiesausschachtung vor Jahren beobachtet hat:

Marchantia polymorpha, *Pellia calycina*, *Ceratodon*, *Barbula convoluta* var. *uliginosa*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum piriforme*, *Webera nutans*, *W. annotina*, *Bryum pendulum*, *Br. inclinatum*, *Br. warneum*, *Br. ruppinense*, *Br. lacustre*, *Br. uliginosum*, *Br. intermedium*, *Br. cirratum*, *Br. bimum*, *Br. pallescens*, *Br. caespiticium*, *Br. argenteum*, *Br. pallens*, *Br. pseudotriquetrum*, *Br. neodamense*, *Mnium Seligeri*, *Meesea trichodes*, *Aulacomnium palustre*, *Philonotis marchica*, *Ph. calcarea*, *Catharinaea undulata*, *Polytrichum juniperinum*, *P. commune*, *Climacium dendroides*, *Brachythecium Mildeanum*, *Hypnum Kneiffii*, *Hypn. filicinum* und *Hypn. cuspidatum*.

Man sieht, die Gattung *Bryum* beansprucht den Löwenanteil an der Zusammensetzung der Moosdecke. In dem berühmten, an der Berlin—Stettiner Bahnstrecke bei Buch gelegenen und durch Prof. Osterwald gründlich bryologisch erforschten Eisenbahnausstiche finden sich ausser den erwähnten noch zahlreiche andere Arten vertreten, von denen als Seltenheiten *Aneura incurvata* Lindb., *Jungermannia Mildeana* reich fruchtend, *Haplomitrium*, *Riccia Lescuriana* u. s. w. hervorzuheben sind.

Alle hier vorkommenden Bryophyten sind bis auf die Ubiquisten *Ceratodon*, *Funaria hygrometrica*, *Webera nutans*, *Br. caespiticium* und *Br. argenteum* Meso- oder Hygrophyten. —

Weit verbreitet — vorzüglich in Uckermark und Neumark —

ist im Gebiet diluvialer Lehm, welcher oft etwas mergelig oder sandig als Löss die fruchtbarste Ackerkrume oder den geeignetsten Boden für die Buche abgiebt. Stellenweise, wie z. B. in der Prignitz, findet sich dieser mergelhaltige Lehm oft nur in Nestern und wird dann von den Landwirten ausgegraben, die ihn zur Melioration unfruchtbarer Sandfelder benutzen. Es entstehen dadurch in den Feldmarken oft eine Menge Gruben, welche sich mit Wasser füllen, in heissen, regenlosen Sommern mehr oder weniger austrocknen und einer zahlreichen Moosgesellschaft vorzügliche Subsistenzbedingungen gewähren. In wasserreichen Vertiefungen siedeln sich gern Harpidien und bei teilweisem Austrocknen an den Rändern besonders Riccien an, die aber auch häufig auf feuchten, mergelhaltigen oder moorsandigen Äckern nach der Ernte neben *Anthoceros* und *Fossombronia* keine seltene Erscheinung sind. Von grosser Bedeutung für die heimische Moosflora sind die den Lössboden oft in weiter Ausdehnung einnehmenden Laubwälder im nördlichen Teile des Gebiets. In einer sehr verdienstvollen Arbeit »Die Moosvereine im Gebiete der Flora von Berlin« (Verh. des Bot. Ver. der Provinz Brandenburg, Jahrg. 42, p. 93) schildert Loeske die Moosformation des Buchenwaldes in trefflicher Weise wie folgt: Die Moosgesellschaft des Buchenwaldes ist eine der kenntlichsten von allen. Eigentlich setzt sie sich aus zwei Untervereinen zusammen, den xerophytischen Rindenbewohnern mit geringem Nährstoffbedürfnis und den erdbewohnenden Moosen, die im Sinne Warmings (Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie) als Mesophyten aufzufassen wären und nicht nur grösseres Feuchtigkeitsbedürfnis haben, sondern auch höhere Ansprüche an das Substrat stellen. Beide Gruppen werden nicht nur durch die gemeinsame Schutzpflanze, die Buche, sondern auch durch Arten verbunden, die mit Vorliebe den Grund der Stämme bekleiden und von hier auf die Erde übergehen. Als Binnenmoose auf dem eigentlichen Waldboden treten vorwiegend pleurocarpe Arten (*Eurhynchium striatum, Thuidium recognitum, Hylocomium triquetrum, Eurhynchium Stokesii* und *atrovirens, Isothecium myurum* u. a.) auf, deren bei feuchtem Wetter aufquellende Rasen zur Durchbrechung der Decke der abgefallenen Blätter besser befähigt sind als acrocarpe Moose. Von letzteren kommt jedoch *Polytrichum formosum* besonders in Betracht, das mit seinen hohen, starren Stengeln selbst dort durchdringt, wo in mulden-

artigen Vertiefungen das zusammengewehte Laub jedes andere Moos ertötet. Die meisten anderen acrocarpen Arten suchen teils als Rindenmoose, teils an Erdlehnen, freigewehten Stellen, Böschungen und Hohlwegen (Randmoose) Schutz; bevorzugt sind auch die kleinen ringwallartigen Erhebungen, die jeden älteren Baum am Grunde umgeben und die meist frei von Blättern bleiben. Hier breiten sich Arten von *Mnium* und *Thuidium*, *Isothecium myurum*, *Eurhynchium striatum*, *Hypnum cupressiforme* in Gesellschaft von Acrocarpen, wie *Dicranum montanum* (selten, der Verf.!), *Dicr. scoparium*, *Webera nutans*, *Rhodobryum roseum*, *Bryum capillare* u. a. zu einem geschlossenen Ringe aus." — Eine zusammenhängende Moosdecke wird im Buchenwalde nur an nach Norden gerichteten Böschungen oder an Wänden von Hohlwegen erzeugt, welche dann aus den verschiedensten Elementen zusammengesetzt ist. Charakteristisch für den Laubwald sind an Buchenrinde: *Metzgeria furcata* (auch auf Waldboden übergehend), *Radula complanata* (sehr selten auch auf Erde), *Frullania dilatata* (auch an Eichen und Birken), *Madotheca platyphylla*, *Ulota crispa*, *crispula* und *Bruchii*, *Orthotrichum stramineum*, *O. leiocarpum* (auch an Eichen), *O. Lyellii*, *Dicranum viride*, *Zygodon viridissimus* (beide selten), *Neckera complanata*, *N. pumila* (nur stellenweis häufig), *N. pennata*, *N. crispa* (die beiden letzteren selten), *Homalia trichomanoides*, *Leucodon sciuroides*, *Antitrichia curtipendula*, *Platygyrium repens* (selten), *Anomodon viticulosus*, *A. longifolius* (sehr selten), *Hypnum cupressiforme* als var. *filiforme* die glatten Stämme teilweis bekleidend; am Grunde der Stämme häufig *Brachythecien* und *Isothecium myurum;* an Böschungen und in Hohlwegen: *Lepidozia reptans*, *Plagiochila asplenioides*, *Bryum capillare*, *Mnium hornum*, *Mn. stellare*, *Webera cruda*, *Plagiothecium Roeseanum* mit eingesprengter *Buxbaumia indusiata*, *Diphyscium foliosum* (selten), *Bartramia ithyphylla*, *B. pomiformis*, *B. Halleri* (sehr selten), *Hypnum Sommerfeltii*, *Eurhynchium strigosum*, *Eurh. Schleicheri*, *Brachythecium glareosum* u. s. w.; mehr senkrechte Abstiche an Wegrändern lieben *Dicranella heteromalla*, *Pogonatum aloides* und *Mnium punctatum*. Innerhalb des geschlossenen Buchenwaldes kommt, allerdings immer nur vereinzelt und in geringer Ausdehnung, ausser den bereits genannten Species auch das stattliche *Dicranum majus*, sowie *Hylocomium loreum* vor. An kleinen, den Buchenwald

durchrieselnden Bächen finden sich gern zahlreiche Lebermoose ein, unter denen z. B. hier bei Ruppin *Fegatella conica* c. fr., *Pellia epiphylla*, *Frullania tamarisci*, *Geocalyx graveolens*, *Kantia trichomanis* (beide reichfruchtend), *Blepharostoma trichophyllum*, *Jungermannia incisa*, *Aplozia lanceolata* und *Lejeunea cavifolia* (sehr selten) die Ufer einsäumen. An muldenförmigen, feuchten Einsenkungen des Buchenwaldes sind mir von Torfmoosen bisher nur begegnet: *Sphagnum Girgensohnii* (Hainholz b. Putlitz), *Sph. acutifolium* (Seehausen) und *Sph. fimbriatum* (Clötze, Altmark). —

Die Diluvialmergel der norddeutschen Tiefebene besitzen alle Eigenschaften einer sogenannten Grundmoräne, über welcher sich stellenweise zahlreiche kleinere oder grössere Trümmergesteine (Findlings- oder erratische Blöcke) meist in halbkreisförmigen Massen beim Schmelzen des Inlandeises als Endmoräne abgelagert haben. In unserem Gebiete lassen sich drei solcher Moränelandschaften deutlich verfolgen. Die jüngste derselben tritt in einem von Dramburg und Nörenberg in Pommern ausgehenden Bogen bei Gr. und Kl. Silber in Brandenburg ein, geht dann zwischen Neuwedell und Arnswalde in südlicher Richtung bei Augustwalde fast parallel mit dem Laufe der Drage, wendet sich sodann südwestlich, die Arnswalder Stadtforst durchquerend, über Berlinchen bis in die Nähe von Soldin, und von hier in westlicher Richtung über Mohrin bis an das rechtsseitige Oderufer bei Zehden. Auf dem linken Oderufer setzt sich diese Moräne in einem fast halbkreisförmigen, nach Westen ausspringenden Bogen von Oderberg über Chorin nördlich bis Schmargendorf (südlich von Angermünde) fort, wendet sich dann südwestlich bis Joachimsthal, wo ungeheure Gesteinsmassen dem Geschiebemergel auch eingelagert sind, um dann in nördlicher und nordwestlicher Richtung zwischen Templin und Gerswalde, Lychen und Boitzenburg in Brüsenwalde und Thomsdorf die Mecklenburger Grenze zu überschreiten und sich über Feldberg bis Dassow in der Nähe der Küste hinzuziehen.

Einer zweiten, älteren Moränelandschaft begegnen wir im nördlichen Teile des Ruppiner und Ostprignitzer Kreises. Dieselbe ist gegen die zuerst erwähnte jüngste verschwindend klein und lässt sich im Gebiet von Wallitz in nordwestlicher Richtung über Zechlin und Zempow an der Mecklenburger Grenze bis in die Nähe der von Norden her kommenden Dosse, den Nordrand der

Wittstocker Heide umschliessend, verfolgen. Sie läuft mit der ersten fast parallel und findet ihren vorläufigen Abschluss in Mecklenburg zwischen den Dörfern Grebbin und Dargelütz.

Die älteste in der Mark bekannte Moräne liegt südlich vom Warthethal in den Kreisen Züllichau-Schwiebus und Ost- und West-Sternberg. Dieselbe bildet nicht ein zusammenhängendes Ganze, sondern tritt in drei gesonderten Partieen auf, welche in einer Linie liegen, die von Südost nach Nordwest etwa in der Richtung von Bomst-Schwiebus-Lagow-Zielenzig-Küstrin verläuft. Von den beiden getrennten Teilen der südlichen Partie befindet sich die eine zwischen Rackau und Schmarse und die andere zwischen Jeser und Kl. Dammer; die mittlere Partie zieht sich etwas westlich von Burschen bis Schermeisel hin und die dritte endlich tritt in drei getrennten kurzen Zügen bei Lagow, zwischen Grabow und Malsow und bei Lieben auf.

Die erratischen Blöcke der erwähnten Moränelandschaften hat man im Mittelalter vielfach zur Fundamentirung der hohen Schutzmauern, von welchen eine Anzahl alter märkischer Städte noch heut umgeben ist, benutzt. Später haben sie Verwendung zur Einfriedigung von Wegen, Dorfstrassen und Friedhöfen, sowie nach der Sprengung beim Haus- und Strassenbau gefunden. Auf diese Weise sind natürlich viele dieser bald an stark belichteten, sonnigen Standorten, bald im Schatten des Waldes gelegenen, oft kolossalen Findlinge vernichtet worden; immerhin aber finden sich in Gegenden, denen den Transport erleichternde Verkehrswege,. wie Seen, Flussläufe, Eisenbahnen und Chausseen fehlen, noch genug, um gewissen, sich nur auf ihnen ansiedelnden Moosen einen bestimmenden Einfluss auf das Gesamtbild der heimischen Moosflora einzuräumen. So liegen, um nur ein Beispiel anzuführen, an dem einen hohen, steil abfallenden, beschatteten Ufer des Grossen Babrowsees unweit Brüsenwalde (Uckermark) so viele stattliche, wild über- und durcheinander gewürfelte Steine, dass man sich beim ersten Anblick in das obere Holtemmethal des Harzes mit seinen mächtigen Granitblöcken versetzt glaubt. Die auf diesen erratischen Blöcken vorkommenden Moosgenossenschaften bestehen z. T. aus Elementen, welche unserer Flora sonst fremd sind und deshalb als adventiv bezeichnet werden müssen. Damit soll allerdings nicht gesagt sein, als glaube der Verf., sie seien durch die aus Skandinavien stammenden Trümmergesteine von dort eingeführt worden, sondern

er ist der Meinung, dass diese Findlingsblöcke erst nach ihrer Ablagerung auf der Grundmoräne durch Sporen oder Brutkörper vom Harz oder Riesengebirge her durch die Luft sich mit dort einheimischen Felsmoosen besiedelt haben können, da bei ihrem gewiss Jahrhunderte andauernden Transport auf und im Gletschereise durch Kälte, Druck und Reibung alles organische Leben auf ihnen vernichtet werden musste. Gleichwohl sind jetzt die auf diesen erratischen Blöcken vorkommenden besonderen Typen als integrirender Teil der heimischen Moosflora zu betrachten und zu behandeln.

Ausserordentlich charakteristisch für die auf besonnten Findlingsblöcken vorkommenden Moosvereine sind gewisse Vertreter aus der Familie der Grimmiaceen, fast sämtlich ausgeprägte Xerophyten mit dichter Polsterbildung und haartragenden Blättern. Von solchen wurden im Gebiet bisher beobachtet: *Schistidium confertum*, *Grimmia pulvinata* var. *viridis*, *G. decipiens*, *G. trichophylla*, *G. Mühlenbeckii*, *G. Doniana*, *G. ovata*, *Dryptodon Hartmani*, *Rhacomitrium fasciculare*, *Rh. lanuginosum*, *Rh. sudeticum* und *Rh. heterostichum*. Da *Gr. leucophaea* auch auf den Rüdersdorfer Kalkbergen und *Gr. commutata* auf Ziegeldächern bemerkt worden ist, so mussten beide aus dieser Gesellschaft ausscheiden, obwohl sie sonst ebenfalls nur auf den den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzten Blöcken angetroffen werden. Ein anderes, allerdings im Gebiet überaus selten auftretendes Moos dieses Xerophytenvereins ist *Andreaea petrophila*; auch *Orthotrichum Sturmii* gehört dahin, während *Orth. nudum*, da es sonnige, periodisch vom Wasser bespülte Steine bevorzugt, zu den Meso- oder Hygrophyten gerechnet werden muss.

Die im Schatten, vorzüglich in Buchenwäldern lagernden Steinblöcke tragen in ihrer Moosdecke einen ganz verschiedenen Charakter, indem sich hier Arten zusammenfinden, welche sowohl dem Waldboden als auch den Baumstämmen sonst nicht fremd sind. Nur ein einziges Moos dürfte davon auszuschliessen sein: *Dicranum longifolium*, welches bisher nur an solchen, im Schatten des Laubwaldes liegenden Steinen beobachtet worden ist. Die Glieder solcher auf beschatteten Blöcken vereinigten Moosgesellschaft bedürfen zu ihrem Gedeihen offenbar einen höheren Feuchtigkeitsgehalt der Luft, aber weniger Licht und sind deshalb, wie die übrigen Laubwaldbewohner, Hemixerophyten.

Zu den überaus günstigen Lebensbedingungen der Moose, wie sie sich nach den bisherigen Mitteilungen im Gebiete vorfinden, tritt aber noch ein Faktor, durch den sie bedeutend erhöht werden: der Wasserreichtum. Die im Diluvialboden zahlreich vorhandenen Vertiefungen, Mulden und Thalsenkungen werden von kleineren oder grösseren Seen und Tümpeln ausgefüllt oder von einer Menge Flüsse, Bäche und Gräben durchsetzt, an deren Rändern meist alluviale Bildungen als Carexsümpfe oder Moore nicht selten in ausgedehntem Masse angetroffen werden. An Orten, wo aus den dicht an die Gewässer herantretenden Diluvialhöhen Quellen zu Tage treten, siedeln sich sehr bald auf dem Sumpfboden Erlen an, und es entstehen dann die an Moosen oft überreichen Erlenbrüche. In alten diluvialen Wasserreservoiren liegen Seen oft kettenartig an einander gereiht und werden nur durch schmale Fliesse oder Gräben mit einander verbunden, welche dann oft ein schwer zu begehendes Sumpfterrain durchschneiden, das seinem Charakter nach bald Grünlands-, bald Uebergangs-, bald Hochmoor ist. Das erstere zeichnet sich besonders durch das Fehlen der Torfmoose aus, wogegen Hypnaceen, vorzüglich Harpidien, vorherrschen. Im Übergangsmoor kommen ausser den Moosgesellschaften des Grünlandsmoores meist kleine, runde, etwas erhöhte, flachkuppige, von *Vaccinium oxycoccus* durchsetzte Sphagnuminseln vor, welche sich mehr und mehr an der Peripherie ausbreiten, die übrigen Sumpfmoose verdrängen und so nach und nach das ganze Grünlandsmoor in ein Sphagnetum oder Hochmoor umwandeln. Die ersten im Grünlandsmoor erscheinenden Sphagna sind gewöhnlich *Sph. teres*, *Sph. Warnstorfii* und *Sph. parvifolium* oder *Sph. recurvum*, doch sind auch Arten, wie *Sph. cymbifolium*, *Sph. medium*, *Sph. contortum*, *Sph. platyphyllum* (letzteres besonders gern zwischen Carexbülten!), *Sph. obtusum* u. a. nicht ausgeschlossen. In Hochmooren sind Torfmoose durchaus prävalierend, und ihre kuppelartig sich vorwölbenden Rasen erlangen durch die sie häufig durchsetzenden langen Stämmchen von *Polytrichum strictum* oft eine solche Dichtigkeit und Festigkeit, dass man sie betreten kann ohne einzusinken. Zu dieser Bültenbildung scheint *Sph. medium* besonders geeignet zu sein, welches dann in einer sehr dicht- und kurzästigen Form vorkommt. Indes auch *Sph. fuscum*, sowie *Sph. cymbifolium* können solche dichten, kuppenförmigen Rasen bilden. Zwischen solchen Hochmoorbülten siedeln

sich dann noch häufig genug schwächere Arten, vorzugsweise *Sph. recurvum* an. Unter den Blütenpflanzen ist für das Hochmoor in erster Linie die Moosbeere *(Vaccinium oxycoccus)* charakteristisch, welche sich schon auf Sphagnuminseln in Grünlandsmooren einfindet, wo an andere Sphagnetumpflanzen, wie *Andromeda* und *Ledum* noch gar nicht gedacht werden kann. Von Sumpfmoosen, welche in unseren Grünlands- und Übergangsmooren sehr verbreitet sind, mögen genannt werden: *Marchantia polymorpha*, *Bryum pseudotriquetrum*, *Mnium affine* var. *elatum*, *Paludella squarrosa*, *Aulacomnium palustre*, *Philonotis fontana* (nur an sehr quelligen Stellen), *Thuidium Blandowii*, *Climacium dendroides*, *Camptothecium nitens*, *Hypnum stellatum* (gern in kalkhaltigen Sümpfen), *Hypn. vernicosum*, *Hypn. intermedium*, *Hypn. giganteum*, *Hypn. cuspidatum* u. a. Im eigentlichen Hochmoor treffen wir ausser zahlreichen Typen der Torfmoose häufig *Aneura latifrons* (gern im Erlenhochmoor), *Kantia trichomanis*, *Cephalozia bicuspidata*, *Aplozia anomala*, *Dicranella cerviculata*, *Webera nutans*, *Aulacomnium palustre*, *Polytrichum strictum*, *Hypnum fluitans*, *Hypn. exannulatum*, *Hypn. stramineum* u. s. w. Was nun die Erlenbrüche anlangt, so scheidet Loeske in seiner umfangreichen Arbeit über Moosvereine der Flora von Berlin dieselben in solche mit nährstoffreicher Bewässerung (Erlenbrüche) und in solche mit nährstoffarmem Moorboden (Erlenmoore), welche aber manche Berührungspunkte haben und nicht selten in einander übergehen. Ausgeprägte Erlenbrüche finden sich nach den Beobachtungen und Erfahrungen des Verf. entweder nur in der Nähe von Gewässern, wo aus dem anstossenden Diluvialmergel Quellen hervorbrechen, deren Wasser sehr kalkhaltig ist, oder in Niederungen, welche in der Nähe von Flussläufen jährlichen Überschwemmungen ausgesetzt sind. Die ersteren sind sehr häufig an den Ufern der Seen im Diluvialmergel des nördlichen Gebiets; zu den letzteren gehört als eines der ausgedehntesten, welches Verf. kennt, der »Busch« bei Sommerfeld in der Lausitz im Lubisthale, welcher aber seit vielen Jahren durch Regulierung des Lubisbettes und durch Kanalisation mehr und mehr der Inundation entzogen und fast trocken gelegt worden ist, sodass nicht nur Erlen, sondern auch Eichen, Buchen, Eschen u. s. w. ein gutes Fortkommen zeigen und so das ursprüngliche Erlenbruch in einen gemischten Laubwald verwandelt haben. Diesen Erlen-

brüchen fehlt jede Spur von Torfmoosen; dafür haben sich an den von kalkhaltigem Wasser überrieselten Stellen meist reichlich *Brachythecium rivulare*, *Hypnum filicinum*, *Hypnum commutatum*, *Thuidium tamariscinum* (seltener *Th. delicatulum*) und mitunter auch *Eurhynchium piliferum* angesiedelt, während etwa vorhandenes Steingeröll *Amblystegium irriguum* einen willkommenen Standort gewährt. In den im Überschwemmungsgebiet von Flüssen gelegenen Erlenbrüchen sucht man die meisten der vorhin erwähnten Erdmoose wohl vergeblich. Manche stehen, besonders im Frühjahre bei hohem Wasserstande, monatelang unter Wasser, sodass sich an dem meist z. T. von Erde entblössten Wurzelgeflecht der Erlen nicht selten *Fontinalis antipyretica* als wahrer Hydrophyt in Menge anfindet. Im allgemeinen sind diese Erlenbrüche sehr arm an Erdmoosen und wegen des tiefen Morastes zwischen den Erlenstöcken in der Regel schwer zu passieren. Ganz anders das Erlenmoor, welches sich gern in der Nähe von Gewässern mit anstossender Heideformation entwickelt. Hier dominieren die Sphagna in reichem Formenwechsel, von denen mir bis jetzt nur *Sph. centrale* allein aus Erlenmooren bekannt ist. *Sph. fimbriatum* und *Sph. teres* var. *squarrosulum* werden von Loeske als echte Erlenbegleiter angesehen, was sie aber thatsächlich nicht sind; denn sie fehlen vielen Erlenmooren ganz und kommen auch an anderen Lokalitäten vor. Von anderen im Erlenmoor vorkommenden Moosen sind fast alle im Hochmoor vertretenen Arten auch hier anzutreffen. Die gern an und auf faulenden Erlenstubben vorkommenden Moose sind im Erlenbruch und Erlenmoor fast gleich. Sehr charakteristisch für beide ist das in ihnen häufig in dichten verfilzten Polstern den unteren Teil der Stämme überziehende *Mnium hornum*; auch *Mn. punctatum* ist nicht selten, »was ersteres von der Rinde, den morschen Holzteilen, Wurzelsträngen u. s. w. freilässt, wird von *Plagiothecium denticulatum Pl. silvaticum*, *Pl. succulentum*, *Aulacomnium androgynum*, *Georgia pellucida*, *Dicranum scoparium*, *Mnium cuspidatum*, *Hypn. cupressiforme* u. a. besetzt« (Vergl. Loeske, Moosvereine Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 42, p. 111). Seltener trifft man an diesen morschen Stubben *Hylocomium brevirostrum*, *Polytrichum formosum* und *Plagiothecium latebricola* (nur in der Prignitz bisher ziemlich häufig und auch auf Waldboden von Jaap aufgefunden). In den nur vereinzelte Sphagnumrasen bergenden

Erlenbrüchen bedeckt den Sumpfboden nicht selten das schöne, mitunter reich fruchtende ***Mnium Seligeri*** mit seinen bleichgrünen Blättern, zwischen dem sich Rasen von ***Hypn. cuspidatum*** nicht selten eingenistet haben. Aus solchen Übergangserlenbrüchen sah Verf. bisher nur ***Sph. subnitens*** und ***Sph. Girgensohnii***. — Alle in Sümpfen, Mooren und Erlenbrüchen lebenden Moose sind wahre Hygro- und z. T. auch Hydrophyten; letzteres gilt besonders von denjenigen Harpidien, welche Wiesengräben, Tümpel auf Feldmarken, sowie Torflöcher bewohnen. Sonst im Gebiete noch vorkommende Wasserbewohner (Sphagna ausgenommen) sind folgende: ***Riccia fluitans***, ***Ricciocarpus natans***, ***Fontinalis***-Arten, ***Conomitrium Julianum***, ***Rhynchostegium rusciforme*** und ***Hypnum palustre***. —

Berücksichtigt man nun noch schliesslich die vielen anderen im Gebiete für Moose geeigneten Örtlichkeiten, wie Wegränder, Feldbäume, Mauern, schattig gelegene Grabsteine, Ziegel- und Strohdächer, alte Bretterzäune und Schindeldächer, Wassermühlen und Pfähle im Wasser, Flossholz u. s. w., welche häufig von Moosgesellschaften besiedelt werden, so wird man nicht erstaunt sein zu hören, dass aus einem verhältnismässig so kleinen, nur dem Flachlande angehörigen Gebiete gegenwärtig ca. **550 Bryophyten** bekannt sind. Es hat sich also seit dem Erscheinen der Moosflora der Prov. Brandenburg (Verh. des Bot. Ver. Brandenb. Bd. 27, 1885) die Zahl derselben um über 100 Arten vermehrt.

Unter den Begriff »Moosverein« fallen in der Bryologie zunächst solche Genossenschaften von Moosen, welche sich aus Individuen derselben Art zusammensetzen. Jedes Polster von ***Grimmia pulvinata*** z. B., welches auf einer Mauerkrone oder einem erratischen Blocke angetroffen wird, bildet für sich eine innige Vereinigung von vielen Pflänzchen, welche sich aus ganz bestimmten Gründen zu überaus dichten Polstern zusammengeschlossen haben. Einzelne, entfernt von einander stehende Pflanzen würden mit ihren wenigen, zarten Rhizoiden am unteren Stammteile gar nicht in der Lage sein, sich bei heftigem Winde oder starken Regengüssen auf dem Substrat festzuhalten; die gesamten, zu einem mit breiter Basis aufsitzenden Polster vereinigten Individuen dagegen haften auf dem Gestein so fest, dass man oft Mühe hat, sie mit der Hand abzulösen. Es ist also zuerst ein rein physikalischer Grund, welcher die Pflanzen zu dem festen Zusammenschluss eines dichten

Polsters veranlasst hat: die Vergrösserung ihrer Unterstützungsfläche und dadurch bedingte Erhöhung der Haftbarkeit auf der Unterlage. Allein noch etwas Anderes hat sie zu einer so engen Assoziation geführt. Mauern und Steine, auf welchen das genannte Moos lebt, sind meist stark belichtet, und das ganze Jahr den direkten Sonnenstrahlen ausgesetzt, was auf ein besonderes Bedürfniss nach Licht und Wärme schliessen lässt. Diese beiden Faktoren allein aber vermögen den Lebensprozess einer Pflanze nicht zu unterhalten, und so ist auch das genannte Moos auf Nährstoffe der Luft und besonders des Wassers angewiesen. Um nun auf seinem sonnigen, überaus trockenen Standorte nicht zu verhungern, deshalb haben sich zahlreiche Einzelpflänzchen vereinigt, um den Wasserdampf der Luft oder das Regenwasser mit ihrem wie ein Schwamm wirkenden Polster schnell und gierig aufzusaugen und länger festzuhalten als alleinstehende Individuen dazu imstande gewesen sein würden. Indessen noch andere Anpassungen an den trockenen, besonnten Standort sind deutlich zu erkennen. Das Moos besitzt haartragende Blätter, welche mit dem sehr hygroskopischen Endhaar auch die geringste Feuchtigkeit aufzusaugen vermögen. Dabei biegen sie sich augenblicklich weit zurück, um schnell möglichst viel Wasser aufzunehmen, richten sich dann aber ebenso schnell wieder auf, um in ihrer rinnigen Lamina wie auf einer sehr steilen schiefen Ebene das empfangene Wasser rasch zum Stämmchen und an die Rhizoiden am Grunde desselben zu leiten. So hat sich in ganz kurzer Zeit das ganze Polster mit Wasser gesättigt. Tritt trockenes Wetter ein, dann schmiegen sich die Blätter wieder an den Stengel, und die das Moospolster auf der Oberfläche bedeckenden Blatthaare verhindern nun das allzu schnelle Verdunsten des Wassers. Noch Eins. Die jungen Sporogone von *Gr. pulvinata* müssen überwintern und würden unfehlbar erfrieren, wenn ihnen nicht die genossenschaftlich zu einem Polster vereinigten Pflanzen den Vorteil gewährten, die grünen, gegen Kälte sehr empfindlichen Kapseln auf einer schwanenhalsartig herabgebogenen Seta zwischen den Stämmchen zu verbergen, um sich erst zur Sporenreife im April über das Moospolster zu erheben. Also nicht bloss vom physikalischen, sondern auch vom physiologischen, biologischen Standpunkte aus ist die Vereinigung vieler Pflänzchen von *Gr. pulvinata* zu dichten Polstern auf exponierten Standorten für das

Moos sehr vorteilhaft. Moosgesellschaften nun, welche an die Faktoren des Pflanzenlebens: Luft, Licht, Wärme und Nährstoffe im Wasser dieselben Ansprüche stellen und sich aus Pflänzchen derselben Art zusammensetzen, werden von Warming als gleichartige Kommensalen bezeichnet. Bestehen dagegen die auf gleiche Lebensbedürfnisse angewiesenen Moosvereine aus verschiedenen Arten, so bilden sie zusammen ungleichartige Kommensalen. Unter Kommensalismus ist das Verhältnis zwischen Individuen derselben Art oder zwischen verschiedenen Arten zu verstehen, welche gewissermassen an demselben Tische speisen. Eine Moosgesellschaft von ungleichartigen Kommensalen würde z. B. auf einer Mauer gebildet werden, wenn man ausser *Gr. pulvinata* auf derselben noch andere Arten, wie *Tortula muralis, Schistidium apocarpum, Orthotrichum anomalum, O. affine, O. obtusifolium, O. diaphanum, Tortula latifolia, Homalothecium sericeum, Amblystegium serpens* u. s. w. anträfe. Von vorstehend genannten Arten sind aber nur die vier ersten ausschliesslich steinbewohnend, während die übrigen viel häufiger auch an Baumstämmen angetroffen werden. Diese letzteren können also nicht als stehende Mitglieder dieser Moosgenossenschaft angesehen werden, sondern man kann sie nur als Hospitanten betrachten, die sich, wie es ihnen gerade beliebt, bald hier, bald dort in andere Moosgemeinschaften eindrängen. Man nennt solche Arten, welche gar nicht wählerisch sind im Standort und äusserst geringe Ansprüche an ihre Lebenshaltung stellen, Ubiquisten, von denen unsere gemeinsten beispielsweise *Ceratodon purpureus* und *Hypnum cupressiforme* sind. Es giebt fast keinen Ort in unserem Gebiet, wo man nicht diesen beiden Moosen begegnete. Sonnige Steine und Mauern sind ihnen ebenso recht wie Strohdächer und freistehende Bäume, Kiefernwälder ebenso lieb wie Laubwälder. Ja, *Ceratodon*, welcher trotz seines Vagabondierens unter verschiedenen Moosvereinen dennoch eine besondere Vorliebe für trockenen Sandboden zeigt, wagt sich sogar ganz in die Nähe des Wassers und gedeiht hier vortrefflich.

Verf. ist nun der Ansicht, dass man Ubiquisten eigentlich keinem bestimmten Moosvereine zurechnen, sondern in einen solchen nur Arten aufnehmen sollte, welche thatsächlich gleiche Lebensbedürfnisse an einem bestimmten Standorte erkennen lassen. Oder sollen auch die Ubiquisten berücksichtigt werden, so müssen sie in demjenigen Vereine als wirkliche Mitglieder geführt werden,

in welchem sie sich in der Natur am häufigsten einfinden. Das zu entscheiden wird oft nicht ganz leicht sein und sich ein bestimmtes Urteil manchmal erst nach längerer Beobachtung an den natürlichen Standorten der Moose gewinnen lassen.

Da unstreitig die verschiedenen Moosgesellschaften in erster Linie vom Wasser abhängig sind, so teilt man sie in Rücksicht auf ihr Wasserbedürfnis ein in Xerophyten, Mesophyten und Hydrophyten. Die ersteren bewohnen sehr trockene Standorte, die Mesophyten solche von mittlerer Feuchtigkeit und die letzteren sind Wasserbewohner. Nun besitzen wir aber eine grosse Anzahl Arten, welche z. B. wie *Paludella* und *Thuidium Blandowii*, ohne eigentlich Wasserbewohner zu sein, sehr feuchte Standorte bevorzugen und als solche eine Mittelstellung zwischen Meso- und Hydrophyten einnehmen. In solchen Fällen glaubt Verf. den Namen Hygrophyten anwenden zu dürfen.

Wir kommen demnach unter Berücksichtigung des verschiedenen Wasserbedürfnisses der Moose unseres Gebiets zu nachfolgender Übersicht.

I. Xerophyten. — Bewohner trockener, meist sonniger Standorte, welche gewöhnlich mehr oder weniger dichte Polster bilden, öfter haartragende Blätter besitzen, in der Regel sehr hygroskopisch und fast nur auf Luftfeuchtigkeit und atmosphärische Niederschläge angewiesen sind.

A. Xerophyten sehr trockener, oft besonnter Standorte, welche nur auf Luftfeuchtigkest und atmosphärische Niederschläge angewiesen sind (wahre Xerophyten).

1. Auf organischem Substrat.

a) An freistehenden Stämmen verschiedener Laubbäume: Pappeln, Linden, Weiden und zwar vorzugsweise an deren Wetter-(West-)seite. — Hierher gehören in erster Linie: *Tortula papillosa*, *T. pulvinata*, *T. latifolia*, *Orthotrichum diaphanum*, *O. pumilum*, *O. Schimperi*, *O. fastigiatum*, *O. affine*, *O. leiocarpum*, *O. Lyellii*, *O. obtusifolium*, *O. gymnostomum* (Zitterpappeln!), *Homalothecium sericeum*, *Leucodon sciuroides* u. a.

b) Auf Strohdächern und alten Bretterzäunen.
Hier finden sich sehr häufig: *Tortula ruralis* (meist Massenvegetation bildend); seltener treten auf z. B. *Dicranoweisia cirrata* und *Dicranum tectorum*.

2. Auf anorganischem Substrat.

a) Auf besonnten erratischen Blöcken:
Orthotrichum rupestre, O. Sturmii, Schistidium confertum, Sch. apocarpum, Grimmia pulvinata var. *viridis, Gr. trichophylla, Gr. Mühlenbeckii, Gr. leucophaea, Rhacomitrium heterostichum, Rh. fasciculare, Rh. lanuginosum, Hedwigia albicans* u. s. w.

b) Auf Mauerkronen oder Ziegeldächern:
Tortula muralis, Orthotrichum anomalum, Grimmia pulvinata, Bryum caespiticium u. a.

c) Auf trockenem Sandboden oder in dürren Kiefernwäldern:
Ptilidium ciliare, Jungermannia bicrenata, J. excisa, J. arenaria, Cephaloziella byssacea, Dicranum spurium, D. scoparinm, D. undulatum, Ceratodon purpureus, Rhacomitrium canescens, Webera nutans, Polytrichum piliferum, P. juniperinum, Buxbaumia aphylla, Brachythecium albicans, Hypnum cupressiforme u. s. w.

d) Auf Mergelboden:
Pottia cavifolia, Barbula gracilis, Campthothecium lutescens, Thuidium abietinum u. a.

B. Xerophyten schattiger Standorte in humusreichen Nadel-, Misch- oder Laubwäldern, welche ausser auf Luftfeuchtigkeit und atmosphärische Niederschläge z. T. auch auf eine geringe Bodenfeuchtigkeit angewiesen sind (Hemixerophyten).

1. Auf organischem Substrat.

a) An Kiefernstämmen, besonders am Fusse derselben:
Dicranum fuscescens var. *falcifolium, D. montanum, D. strictum, Cynodontium strumiferum, Plagiothecium curvifolium, Pl. silesiacum* u. s. w.

b) An Buchenstämmen:
Metzgeria furcata, Frullania dilatata (auch an Eichen), *Radula complanata, Madotheca platyphylla, Dicranum viride* (geht auch auf err. Blöcke über), *Zygodon viridissimus, Ulota crispula, U. crispa, U. Bruchii, Orthotrichum stramineum, Antitrichia curtipendula, Neckera pennata* (im Gebiet selten), *N. pumila, N. complanata, N. crispa, Anomodon viticulosus, A.*

longifolius (sehr selten), *Pterigynandrum filiforme* (auch auf err. Blöcken), *Isothecium myurum*, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*, *Brachythecium salebrosum* (besonders am Grunde der Stämme) u. a.

2. Auf anorganischem Substrat.

a) Auf beschatteten erratischen Blöcken:
Dicranum longifolium, *Brachythecium populeum*.

b) Auf Waldboden des Kiefern- und gemischten Waldes:
Leucobryum glaucum, *Hypnum Schreberi*, *Scleropodium purum*, *Hylocomium splendens* (letztere 3 Arten den Boden streckenweis meist gleichmässig und lückenlos überziehend), *Hypn. cristacastrensis* (selten).

c) Auf dem Waldboden im Laubwalde:
Lepidozia reptans, *Blepharostoma trichophyllum*, *Plagiochila asplenioïdes*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum majus*, *Fissidens bryoides*, *F. taxifolius*, *Didymodon rubellus*, *Encalypta ciliata* (sehr selten), *E. contorta*. *Webera cruda*, *Bryum capillare* (meist fertil), *Mnium serratum*, *Mn. stellare*, *Bartramia pomiformis*, *B. ithyphylla*, *Pogonatum aloides*, *Polytrichum formosum*, *Buxbaumia indusiata*, *Diphyscium sessile*, *Thuidium recognitum* (auch auf err. Blöcken), *Brachythecium velutinum*, *Eurhynchium strigosum*, *Eurh. striatum*, *Eurh. Stokesii*, *Eurh. Swartzii*, *Eurh. Schleicheri*. *Plagiothecium Roeseanum*. *Plagioth. elegans* (auch in Kiefernwäldern), *Hylocomium loreum* u. s. w. — Selten sind in solchen Wäldern Sphagna; beobachtet worden sind: *Sph. Girgensohnii*, *Sph. acutifolium* und *Sph. cymbifolium*.

II. Mesophyten. — Bewohner sonniger oder schattiger Standorte in feuchten Sand-, Kies- oder Thonausstichen mit anstehendem Grundwasser, auf feuchten Äckern oder in nassen moorigen Heiden, welche bald dichtere, bald lockerere Rasen bilden, meist sehr wenig hygroskopisch und ausser auf Luftfeuchtigkeit und atmosphärische Niederschläge auf eine mittlere Bodenfeuchtigkeit angewiesen sind.

1. In nassen Sand- und Kiesausstichen in der Nähe von Seen und Eisenbahndämmen:

Marchantia polymorpha, *Aneura incurvata*, *A. pinguis*, *Blasia pusilla*, *Fossombronia incurva* (sehr selten), *Jungermannia Mildeana*, *Barbula convoluta* var. *uliginosa*, *Funaria hygrometrica*, *Leptobryum piriforme*, *Webera nutans*, *W. annotina*, *W. albicans*, *Bryum pendulum*, *Br. inclinatum*, *Br. warneum*, *Br. lacustre*, *Br. uliginosum*, *Br. intermedium*, *Br. cirratum*, *Br. praecox*, *Br. bimum*, *Br. pallescens*, *Br. pallens*, *Br. argenteum*, *Br. neodamense*, *Philonotis marchica*, *Polytrichum commune* u. a.

2. In feuchten Thonausstichen:
   Riccia crystallina, *R. Hübeneriana*, *Pellia calycina*, *Dicranella varia*, *Didymodon tophaceus*, *Pottia rufescens*, *P. cavifolia*, *Barbula unguiculata*, *B. fallax*, *Aloina rigida*, *Webera carnea*, *Bryum badium* u. s. w.

3. Auf feuchten Stoppelfeldern:
   Riccia glauca, *R. bifurca*, *R. ciliata* (sehr selten), *R. Warnstorfii*, *R. subinermis*, *Fossombronia cristata*, *Anthoceros laevis*, *A. punctatus*, *Ephemerum serratum*, *Acaulon muticum*, *Mildeella bryoides* u. a. mehr.

4. In moorig-sandigen Heiden:
   Pellia epiphylla, *Kantia trichomanis*, *Cephalozia bicuspidata*, *Jungerm. inflata*, *Alicularia scalaris*, *A. minor*, *Pleuroschisma trilobatum*, *Sphagnum molle*, *Sph. molluscum*, *Sph. compactum*, *Hypnum imponens* u. s. w.

5. In feuchten, schattigen, begrasten Parkanlagen:
   Mnium cuspidatum, *Mn. undulatum*, *Mn. affine*, *Catharinaea undulata*, *Eurhynchium piliferum*, *Eurh. praelongum*, *Hylocomium squarrosum* u. s. w.

Zu den Mesophyten sind auch alle Arten zu zählen, welche an feuchten Grabenböschungen oder in Erlenbrüchen und Mooren auf faulenden, humusreichen Erlenstubben vorkommen. An letzteren finden sich häufig: *Plagiothecium denticulatum*, *Georgia pellucida*, *Mnium hornum*, *Webera nutans* var. *longiseta*; seltener treten auf: *Plagiothecium silvaticum*, *Pl. latebricola*, *Lophocolea cuspidata*, *Dicranum Bergeri* u. a.

III. Hygrophyten. — Bewohner wasserreicher tiefer Sümpfe, der Grünlands- und Hochmoore, der Bachränder in schattigen Wäldern u. s. w., welche oft tiefe, dicht verfilzte Rasen bilden,

meist wenig hygroskopisch (excl. Sphagna) sind und ausser den atmosphärischen Niederschlägen stets eine bedeutende Menge Wasser des Untergrundes zu ihrem Gedeihen nötig haben.

1. In Grünlands- und Übergangsmooren:

Marchantia polymorpha, Jungermannia Rutheana, Sphagnum Warnstorfii, Sph. phatyphyllum, Sph. teres, Sph. parvifolium, Sph. cymbifolium (seltener), *Dicranum palustre, Fissidens adiantoides, Webera nutans* var. *sphagnetorum, Bryum pseudotriquetrum, Mnium affine* var. *elatum, Mn. rugicum, Cinclidium stygium, Meesea longiseta, M. tristicha. Paludella squarrosa, Aulacomnium palustre, Philonotis fontana, Thuidium Blandowii, Camptothecium nitens, Hypnum elodes, H. stellatum, H. polygamum, H. intermedium, H. vernicosum, H. lycopodioides, Scorpidium scorpioides, H. exannulatum, H. pratense, H. cuspidatum, H. stramineum, H. trifarium* u. a.

2. In Hochmooren.

a) In Erlenmooren:

Aneura latifrons, Chiloscyphus polyanthus, Aplozia anomala, Sphagnum cymbifolium var. *glaucescens, Sph. turfaceum, Sph. centrale, Sph. imbricatum, Sph. contortum, Sph. subnitens, Sph. fimbriatum, Sph. squarrosum, Sph. recurvum, Dicranum Bonjeani* (nur in Erlenmooren *c. fr.*), *Thuidium tamariscinum, Plagiothecium Ruthei* u. s. w.

b) In Kiefernmooren:

Aplozia anomala, Sphagnum cymbifolium, Sph. medium (vorherrschend), *Sph. recurvum, Sph. cuspidatum, S. parvifolium, S. rubellum, S. fuscum, Webera sphagnicola, Polytrichum commune* var. *uliginosum* (Randzone), *P. strictum* (mittlere Zone), *P. gracile.*

3. In quelligen Erlenbrüchen:

Trichocolea tomentella, Amblystegium filicinum, Hypnum commutatum, Brachythecium rivulare u. s. w.

4. An den Ufern von Waldbächen:

Fegatella conica c. fr., Pellia epiphylla c. fr., Frullania tamarisci, Geocalyx graveolens c. fr., Kantia trichomanis c. fr., Blepharostoma trichophyllum, Jungermannia incisa,

Aplozia lanceolata c. fr., Mnium hornum, Mn. punctatum var. *elatum* u. a.

IV. Hydrophyten. — Wasserbewohner, welche nur so lange vegetieren, als sie vom Wasser umgeben sind, beim Austrocknen des Standortes meist ihr Wachstum einstellen und lockere, nicht verfilzte, schwimmende oder flutende Rasen bilden.

Hierher gehören:

Riccia fluitans, Ricciocarpus natans (in Wiesengräben und Carextümpeln auf dem Wasser schwimmend), *Sph. cuspidatum* var. *plumosum, Sph. rufescens* var. *plumosum, Sph. Dusenii, Conomitrium Julianum, Fontinalis*-Arten, *Dichelyma capillaceum, Rhynchostegium rusciforme, Brachythecium plumosum, Amblystegium irriguum, Limnobium palustre* (letztere 3 gern auf überrieselten Steinen in Waldbächen; ausserdem müssen folgende Harpidien hierher gezählt werden: *Drepanocladus aduncus, Dr. Kneiffii, Dr. pseudofluitans, Dr. polycarpus, Dr. Wilsoni, Dr. fluitans*, welche nicht selten ganze Gräben und kleinere Tümpel oder Torfgruben vollständig ausfüllen. Auch *Hypnum giganteum* vegetiert am liebsten unter Wasser.

Es konnte nicht des Verf. Absicht sein, in vorliegender Besprechung der Moosvereine im Gebiete an diesem Orte genaue, vollständige Listen von den Mitgliedern derselben zu entwerfen. Wer sich dafür interessiert, den verweist Verf. auf die bereits erwähnte sehr verdienstvolle, sorgfältige Arbeit von Leop. Loeske, welche »die Moosvereine der Flora von Berlin« in erschöpfender Weise behandelt und die im 42. Jahrg. (1900) der Verh. des Bot. Ver. der Prov. Brandenburg p. 75—164 abgedruckt ist.

2. Einteilung der Moose.

Die Moose (Bryóphyta) sind Zellkryptogamen ohne wahre Leitbündel in ihrem Vegetationskörper, aber häufig mit einem sogenannten Centralstrange enger, dünnwandiger, gestreckter Zellen. Aus den Keimzellen oder Sporen entwickelt sich meist unter Vermittelung eines vergänglichen oder bleibenden Vorkeims (Protonema) das in der Regel mit Wurzelhaaren (Rhizoiden) versehene Moospflänzchen (proembryale Generation), welches die Geschlechtsorgane, Archegonien (♀) und Antheridien (♂) erzeugt. Aus der durch die Spermatozoiden der Antheridien befruchteten

Eizelle (Embryo) der Archegonien entsteht dann das Sporogon (embryale Generation), in dessen Kapselinneren sich die Sporen entwickeln.

Anmerkung: Im Gegensatze zu den Moosen sind die Pteridophyten (Farnpflanzen) Kryptogamen mit wahren Leitbündeln, aus deren Sporen sich Vorkeime mit den Geschlechtsorganen entwickeln, welche als die embryale Generation anzusehen sind. Aus der durch die Spermatozoiden der Antheridien befruchteten Eizelle im Archegoniumbauche entsteht dann die proembryale Generation, die Farnpflanze, welche auf ungeschlechtlichem Wege die Sporangien mit den Sporen erzeugt.

Sämtliche Moose zerfallen in folgende 3 Klassen:

Klasse I. Hepaticae. Lebermoose. — Vegetationskörper entweder ein lager-(thallus-)ähnlicher, unbeblätterter oder zwei- bis dreireihig beblätterter Stamm mit fast immer deutlich verschieden gebauter Rücken- (Dorsal-) und Bauch-(Ventral-)Seite, welcher meist keinen Centralstrang oder eine dem Sphagnumstämmchen ähnliche Epidermis besitzt und nie seitlich büschelförmig verzweigt ist. Wurzelhaare fast nie fehlend. Blätter immer ungerippt und aus einer Schicht gleichartiger, parenchymatischer Chlorophyllzellen zusammengesetzt. Sporogon meist im Archegoniumbauche zur vollkommenen Ausbildung gelangend, dann meist die Haube durchbrechend und, auf einem kürzeren oder längeren Stiel emporgehoben, sich häufig in vier regelmässige, am Grunde zusammenhängende Klappen öffnend, oder das Sporogon ist ungestielt und bleibt bis zur Sporenreife im Vegetationskörper eingesenkt (Riccien), oder das Sporogon tritt sehr frühzeitig als schotenartige, zweiklappig aufspringende Kapsel über die Lauboberfläche (Anthocerotaceen). Ein Mittelsäulchen nur bei den letzteren vorhanden. Peristom stets fehlend. Sporen häufig mit Schleuderzellen (Elateren) gemischt.

Klasse II. Sphagna. Torfmoose. — Vegetationskörper ein allseitig beblätterter, nie dorsiventral gebauter, fast ausnahmslos seitlich büschelförmig verzweigter Stamm ohne Centralstrang, aber meist mit einer 1—4 schichtigen, aus dünnwandigen, erweiterten, oft porösen Zellen zusammengesetzten Epidermis. Wurzelhaare an der entwickelten Pflanze stets fehlend. Blätter immer ungerippt

und aus einer Schicht ungleichartiger Zellen zusammengesetzt, von denen engere, chlorophyllführende zwischen weiteren, meist porösen und von Faserbändern ausgesteiften Luft- oder Wasserzellen gelagert sind. Sporogon im Archegoniumbauche zur vollkommenen Ausbildung gelangend, zur Reife die Haube sprengend, welche schliesslich in Fetzen am basalen Teile der Kapsel zurückbleibt; letztere stets sitzend und durch den sich streckenden beblätterten Fruchtast (Pseudopodium) emporgehoben, ohne Mundbesatz, aber sich immer durch einen Deckel öffnend. Mittelsäulchen halbkugelig, die Sporenschicht nicht durchsetzend. Schleuderzellen zwischen den Sporen nie vorhanden.

Klasse III. Musci. Laubmoose. — Vegetationskörper ein zwei- bis allseitig beblätterter, selten dorsiventral gebauter, nie seitlich büschelförmig verzweigter Stamm, welcher häufig einen Centralstrang, aber nur in seltenen Fällen eine einschichtige Epidermis besitzt. Wurzelhaare nie gänzlich fehlend. Blätter oft gerippt, meist aus gleichartigen, parenchymatischen oder prosenchymatischen, chlorophyllführenden Zellen zusammengesetzt (excl. Leucobryaceen). Sporogon mit Ausschluss von *Andreaea* und *Archidium* nicht im Archegoniumbauche zur vollkommenen Ausbildung gelangend, sondern den letzteren frühzeitig sprengend und als Haube emporhebend. Kapsel meist auf kürzerem oder längerem Stiel (Seta), selten auf dem beblätterten, verlängerten Fruchtaste emporgehoben, entweder unregelmässig zerreissend, durch einen Deckel sich öffnend, oder durch Längsrisse in meist vier, an der Spitze und am Grunde zusammenhängende Klappen aufspringend; sehr oft mit einem Mundbesatz (Peristom) und einem die Sporenschicht durchsetzenden Mittelsäulchen. Schleuderzellen zwischen den Sporen stets fehlend.

3. Winke und Ratschläge für Anfänger im Moosstudium.

a) Das Sammeln, Präparieren und Aufbewahren der Moose.

Moose lassen sich zu jeder Jahreszeit, auch im Winter, solange der Boden schneefrei ist, sammeln; doch ist zu beachten,

dass gewisse Genera, wie z. B. *Bryum*, *Orthotrichum*, *Brachythecium* u. a., sollen sie anders sicher bestimmt werden können, nur mit ausgereiften Sporogonen aufzunehmen sind. Die Sporogonreife für *Bryum* und *Orthotrichum* fällt aber mit Ausnahme einiger Arten in den Mai und Juni, für *Brachythecium* in den Herbst und Winter. Die *Sphagna* reifen ihre Sporogone im Hochsommer, viele Lebermoose im zeitigen Frühjahr oder wie die Riccien und *Anthoceros* im Spätsommer und Herbst. Will man also Moose mit reifen Sporogonen sammeln, so kann dies immer nur zu gewissen Zeiten geschehen. Eine Anzahl Moose ist in unserem Gebiet noch niemals fertil angetroffen worden, und deshalb versäume man nicht, immer auch sterile Arten zu beachten. Ob beim Einsammeln eine Blechbüchse oder zum Einschlagen Papier benutzt wird, ist völlig gleichgültig; nur empfiehlt es sich, möglichst jede Art besonders einzuwickeln und aussen gleich an Ort und Stelle den Fundort und das Datum des Sammelns auf jedem Papierkonvolut mit Blei zu notieren. Zur Sichtung des Materials sowohl in der Natur als im Hause ist eine gute Cylinderlupe zu verwenden, die man aber nicht frei in der Tasche, sondern an einem Bande befestigt, stets bei sich führt. Jede Art ist — soweit natürlich das vorhandene Material dies zulässt — reichlich zu sammeln und später sauber, ihrem natürlichen Wachstum entsprechend, zu präparieren. Zu diesem Zwecke sind alle zufälligen, den Moosrasen durchsetzenden fremden Bestandteile sorgfältig zu entfernen, überflüssige Erde auszuwaschen, die feuchten Rasen ihrem natürlichen Wuchs entsprechend auszubreiten und sodann zwischen Löschpapier wie Phanerogamen zu trocknen. Dabei ist zu beachten, dass die zarten Lebermoose nur einen sehr schwachen, Laub- und Torfmoose dagegen im allgemeinen einen stärkeren Druck vertragen. Sehr dichte Moospolster werden in der Längsrichtung der Stämmchen in dünne Lagen gespalten; bei kleinen Erdmoosen, wie *Pottia* und *Barbula*, lässt man am Grunde der Pflanzen soviel Erde haften, dass die einzelnen Pflänzchen nicht auseinander fallen. *Sphagna* werden in dünnen Schichten so ausgebreitet, dass sämtliche Köpfe in gleicher Ebene liegen. Einzelne Moospflänzchen geben niemals ein rechtes Bild von der Art des Vorkommens in der Natur und oft gelingt die sichere Bestimmung nicht wegen der Dürftigkeit des Materials. Deshalb empfiehlt es sich, nur Moosrasen aufzubewahren. Sind

die präparierten Moose trocken, dann werden sie zwecks Konservierung im Herbar in Papierkapseln eingeschlossen, welche natürlich der Grösse der Rasen entsprechen müssen. Das dazu zu verwendende Blatt Papier wird zunächst einmal so gefalzt, dass der eine Bruchteil etwa daumenbreit den anderen überragt. Dieser vorstehende Rand des grösseren Teils wird nun so umgebrochen, dass er dem kleineren Teile als Klappe aufliegt. In dieser Lage wird sodann jede der beiden anderen Seiten je nach der Grösse des aufzubewahrenden Mooses etwa 1—2 cm gleichmässig scharf nach rückwärts gebrochen. Auf den vorderen umgebogenen Rand des grösseren Bruchteiles schreibt man — notabene, wenn weisses Schreibpapier zu der Enveloppe verwendet wurde — den Namen der Species. Auf der grossen Vorderfläche darunter stehen: Florengebiet, allgemeiner und specieller Standort, Angaben über Substrat, Meereshöhe und Sammelzeit; rechts unten der Name des Sammlers. Werden gedruckte Formulare oder besondere Zettel von Schreibpapier zur Etikettierung benutzt, so sind vorstehende Angaben auf diesen zu machen und dieselben sodann auf dem umgebogenen schmalen Vorderrande der Papierkapsel zu befestigen. Sehr zarte und kleine Moose oder wichtige Teile von Arten, die, wie z. B. die Hauben von *Orthotrichum* und der Polytrichaceen, leicht abfallen und verloren gehen, werden noch besonders in kleine ähnliche Papierkapseln eingeschlossen und den grösseren Enveloppen der betreffenden Arten beigelegt. Vom Aufkleben der Moose auf starkem, steifen Papier ist Verf. kein Freund. Abgesehen davon, dass die Untersuchung solcher aufgezogenen und festgeleimten Moose wesentlich erschwert ist, müssen dieselben auch noch besonders durch Enveloppen ebenso wie freiliegende Moose gegen Staub und Verletzung geschützt werden. Wozu also das Aufkleben? Nur die Riccien können auf diese Weise vor Zerbröckeln und Zerstörung bewahrt werden. Jede Erd-Riccie wird mit einer flachen, nicht zu dünnen Substratschicht ausgehoben, ringsum, soweit die Fronslappen reichen, von Erde befreit, die ventrale Erdschicht möglichst glatt geschnitten und das Exemplar alsdann zwischen sehr weichem Fliesspapier bei gelindem Druck getrocknet. Nach dem Trocknen werden die einzelnen Räschen unterseits stark geleimt und nebeneinander auf ein rechteckiges Stück Kartonpapier befestigt, welches sodann, nachdem es vorher noch mit einer gleichgrossen Lage weichen Papiers bedeckt worden, in eine Papierkapsel,

wie sie vorher für andere Moose empfohlen wurde, eingeschlossen wird. Frische Riccien lassen sich in Salat- und Runkelrübenblättern, welche von Pergamentpapier umhüllt sind, als Muster ohne Werth in Pappschachteln auf weite Strecken versenden ohne abzusterben. Es ist dies für den Anfänger zu wissen wichtig, weil er häufig beim Studium der Lebermoose in die Lage kommen wird, von ihm aufgenommene Riccien durch einen erfahrenen Fachmann untersuchen und bestimmen zu lassen. Die Bestimmung der Riccien ist aber nur dann für den Kenner mit geringen Schwierigkeiten verbunden, wenn er dieselben lebend zugesandt erhält. In welcher Weise die einzelnen Moosenveloppen aufzubewahren sind, ist lediglich Geschmacksache. Verf. hat sein grosses Moosherbar in ähnlicher Weise eingerichtet wie ein Phanerogamenherbar, d. h., jede Art liegt in einem besonderen Bogen Papier, an welchem aussen oben rechts in der Ecke der Name der betreffenden Art notiert ist. Verschiedene Arten einer Gattung werden auch in verschiedenen Bogen Papier untergebracht und dann gemeinsam von einem stärkeren Bogen so umschlossen, dass die offene Seite der Einzelbogen in den Falz des gemeinsamen Aussenbogens fällt. Der letztere trägt aussen oben links in der Ecke den Gattungsnamen der innerhalb desselben aufbewahrten Arten. Auf diese Weise lassen sich zahlreiche Lagen übereinander schichten und durch ein Paar mit Bändern versehene Mappen fest zusammenschnüren. Ein aus der Mappe heraushängender Papierschwanz trägt die Namen der in derselben aufbewahrten Gattungen.

b) Das Untersuchen und Bestimmen der Moose.

Von vorn herein muss Verf. dem angehenden Bryologen die Illusion nehmen, als sei es möglich, das Untersuchen und Bestimmen der Moose mit Erfolg nur mit Hülfe einer guten Lupe zu bewirken. Gewiss können nach jahrelangen eingehenden Studien und Beobachtungen bestimmte Arten sofort unter der Lupe erkannt werden; allein für einen Anfänger dieselbe als einziges Hülfsmittel beim Untersuchen und Bestimmen zu empfehlen, heisst, wie Limpricht mit Recht hervorhebt, ihn die Moosspecies erraten lassen. Dieses Erraten unter der Lupe kann aber keinen wahren Moosfreund befriedigen, da er nie aus Zweifeln herauskommt. Andrerseits wird ihn die Lupe niemals den herrlichen Bau eines Moos-

stämmchens erkennen lassen, der jeden Naturfreund zu entzücken geeignet ist. Darum ohne ein zusammengesetztes gutes Mikroskop kein erfolg- und genussreiches Arbeiten! Die Form der Blätter und die Art ihrer Anheftung lassen sich schon deutlich bei einer geringen Vergrösserung erkennen. Die Zellformen mit ihrem Inhalt, ihren Verdickungen und Tüpfelbildungen an den Wänden, sowie ihren bei Lebermoosen besonders häufig auftretenden warzenartigen Bildungen auf der Cuticula der Aussenwände, ferner die Spaltöffnungen in der Kapselwand der Laubmoose und in der Epidermis vieler Marchantiaceen, endlich die Form der Sporen mit den oft eigentümlichen Verdickungserscheinungen auf dem Exospor derselben u. s. w. sind nur bei einer Vergrösserung von $^{400}/_{1}$ bis $^{500}/_{1}$ untrüglich wahrzunehmen. Ja, um die Lagerung und Form der grünen Zellen in einem Sphagnumblatte mit voller Sicherheit erkennen zu können, ist es nothwendig, Querschnitte herzustellen und dieselben sogar bei einer Vergrösserung von $^{600}/_{1}$ zu betrachten. Aus dem Gesagten ergiebt sich, dass ein angehender Bryologe die Ausgabe für ein gutes Mikroskop, dessen Systeme eine Vergrösserung bis $^{600}/_{1}$ ermöglichen, nicht scheuen darf; auch ein Ocularmikrometer zum Messen der Zellweiten und Sporendurchmesser dürfte unentbehrlich sein. Zur Herstellung mikroskopischer Präparate bediene man sich eines sogenannten Simplex, d. i. einer Cylinderlupe, welche an einem verschieb- und drehbaren Arme eines mit Hufeisenfuss, Spiegel und Tischchen versehenen Stativs befestigt ist. Um von zwischen Hollundermark eingeklemmten Moostheilen feine Querschnitte anfertigen zu können, hat sich Verf. von einem hiesigen Optiker eine grosse, 8 cm im Durchmesser haltende, in Messing gefasste, biconvexe Linse an einem mit Kugelgelenken versehenen Arme, welcher sich an einem etwa 30 cm hohen, runden, unten in einen schweren Fuss eingelassenen Stahlstabe auf und nieder bewegen, sowie an jeder beliebigen Stelle durch eine Klemmschraube befestigen lässt, herstellen lassen. Unter dieser nach allen Richtungen des Raumes beweglichen, schwach vergrössernden Lupe mit weitem Gesichtsfelde lassen sich nicht nur ohne grosse Mühe die feinsten Querschnitte, sondern auch bequem alle möglichen Zeichnungen ausführen. Eine Stahlpinzette, ein paar Präpariernadeln, ein feines Messerchen (Lanzette), ein gutes, stets sehr scharf zu haltendes, auf der Unterseite flach geschliffenes Rasiermesser, eine Anzahl Glasplatten (Objektträger), feine Deckgläschen und ein Glas

oder eine Untertasse mit Wasser bilden ausserdem die nothwendigen Requisiten bei der Arbeit am Mikroskop.

Am leichtesten und schnellsten wird sich der Anfänger in die Bryologie einarbeiten, wenn er sich anfänglich an einer Anzahl sicher bestimmter Arten aus den verschiedenen Ordnungen und Familien versucht. Solche zu erlangen dürfte für ihn nicht allzu schwer sein. Alle aus dem märkischen Gebiet von Anfängern etwa aufgenommenen und sauber präparierten Formen ist der Verf. jederzeit zu bestimmen bereit, sodass also der betreffende Moosfreund auf diese Weise sehr bald über eine kleine Kollektion sicher bestimmter Arten zur eigenen Untersuchung verfügen kann. Ausserdem werden vom Verf. auch stets Leber-, Torf- und Laubmoose käuflich abgegeben. Je gründlicher nun ein und dieselbe Art in allen ihren Teilen untersucht und mit der Beschreibung in einem guten bryologischen Werke verglichen wird, um so eher kann auch zum selbständigen Bestimmen übergegangen werden. Im allgemeinen erscheint es zweckmässig, sich zuerst mit den Laubmoosen zu befassen, schon aus dem Grunde, weil hier die Blattformen viel einfacher sind als bei einer grossen Anzahl folioser Lebermoose, welche mit den oft vorhandenen ventralen Blattanhängseln, ihren Unterblättern und häufig komplizierten Blütenverhältnissen u. s. w. dem Anfänger ebenso grosse Schwierigkeiten bereiten wie die Torfmoose mit den Poren in den Luftzellen und der Form und Lagerung der Chlorophyllzellen ihrer Astblätter. Jeder Laubmoosrasen, den man untersuchen will, wird im Wasser aufgeweicht und daraus ein möglichst vollständiges Stämmchen ausgesondert, um zunächst die Art der Verzweigung kennen zu lernen. Dann bringe man dasselbe auf einen Objektträger und betrachte es mit dem Simplex, unter welchem bereits die Form der Blätter, die Art ihrer Anheftung, etwa vorhandene Blütenstände u. a. m. erkannt werden können. Blätter und Blüten werden vorsichtig mit der Lanzette abgelöst, die Blütenknospen am Grunde quer durchschnitten, sodass die Hüllblätter auseinanderfallen und die Geschlechtsteile hervortreten. Einige Stammblätter, die ♀ oder ♂ Hüllblätter, sowie die freigelegten Archegonien, resp. Antheridien bedeckt man samt den etwa in der Blüte vorhanden gewesenen Paraphysen mit einem Deckgläschen, nachdem man den Präparaten einige Tropfen Wasser zugesetzt hat. Überflüssiges Wasser entfernt man durch einen gelinden Druck auf das Deckglas, indem man

zu gleicher Zeit das an den Rändern hervortretende Wasser durch einen Streifen Fliesspapier aufsaugen lässt. Um das Peristom einer ausgereiften frischen Laubmooskapsel zu untersuchen, teile man dieselbe durch einen Längsschnitt in zwei möglichst gleiche Teile, setze einen Tropfen Wasser zu, in welchem sich sehr bald Deckel und Ring lösen, und versuche durch ein Paar Nadeln den Sporensack mit seinem Inhalt zu entfernen. Nachdem dann die beiden Teile der Kapsel so neben einander plaziert sind, dass der eine die innere, der andere die äussere Seite dem Beschauer zuwendet, werden sie in derselben Weise wie Blätter und Geschlechtsorgane bedeckt und können nun bei jeder beliebigen Vergrösserung betrachtet werden. Bei doppeltem Mundbesatz ist man unter dem Simplex leicht imstande, durch einen Schnitt gegen die Basis das äussere von dem inneren Peristom zu sondern. Der anatomische Bau des Stämmchens, der Blattrippe u. s. w. lassen sich nur an Quer-, resp. Längsschnitten feststellen. Zu diesen Schnitten ist in erster Linie ein haarscharfes, unterseits flach geschliffenes, gutes Rasiermesser, sodann aber auch eine starke Stange völlig ausgereiften Hollundermarkes nötig; letztere muss trocken so hart sein, dass sie, zwischen zwei Fingern gedrückt, keinen Eindruck hinterlässt. Sehr oft gelingen die Schnitte nicht, weil entweder das Messer nicht scharf genug oder die Hollundermarkstange nicht genügend dick und hart war. Dem Verf. gelingen die Querschnitte am besten bei weichen Moosen, wenn sie trocken ausgeführt werden; nur starre Moose, wie z. B. Polytrichaceen, weicht er auf, befreit aber den beblätterten Stammteil, bevor er ihn in den Längsspalt der Hollundermarkstange bringt, durch Fliesspapier von allem adhärierenden Wasser. Unterlässt man dies, dann saugt das Mark dasselbe auf, wird dadurch weich und feine Schnitte gelingen selten. Auch Querschnitte durch frondose Lebermoose sind dem Verf. stets am besten gelungen, wenn sie an trockenem Material gemacht wurden. Trockene Riccien müssen natürlich zu diesem Zwecke vollkommen — soweit dies bei diesen Moosen überhaupt möglich — aufgeweicht und ventralseits sehr behutsam von der anhaftenden Erde befreit werden. Ist dies geschehen, dann wird von einigen Fronslappen durch Fliesspapier nach und nach das anhaftende Wasser entfernt, und nun erst, nachdem sie bereits wieder halb trocken geworden, gelangen sie mit Hülfe einer Pinzette in den Spalt des Hollundermarkes. Um brauchbare Querschnitte von

Sphagnumblättern zu erhalten, ist es ratsam, aus den trockenen Sphagnumköpfen mit der Pinzette einige Äste mit dicht dachziegelartiger Beblätterung herauszunehmen und diese zwischen Hollundermark einzuklemmen. Werden nun durch diese Querschnitte geführt, dann erhält man oft bei einem einzigen gelungenen Schnitte eine Menge brauchbarer Präparate aus den verschiedensten Regionen der Blätter. Bei Trockenschnitten hat man den Vorteil, dass dieselben lose auf der Oberseite des Messers liegen bleiben und leicht ohne Berührung auf einen Objektträger übertragen werden können. Verf. führt alle Querschnitte durch Moosteile, wie bereits erwähnt, unter einer Zeichenlupe aus. Die linke Hand hält die mit einem nicht zu tiefen Längsspalt an einem Ende versehene Hollundermarkstange mit dem Objekt, zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger dieselbe schraubstockartig in der Nähe der Schnittfläche zusammendrückend, in senkrechter Richtung unter der Lupe fest, während die rechte Hand die flach geschliffene Seite des Rasiermessers gegen die Schnittfläche des Hollundermarkes drückt und nun möglichst feine Schnitte in der Richtung des Spaltes auszuführen versucht. Natürlich werden anfänglich die erzielten Objektschnitte zu dick ausfallen; allein bei einiger Ausdauer wird man sich bald die nötige Geschicklichkeit und Sicherheit im Schneiden erworben und die Freude haben, in wenigen Minuten brauchbare mikroskopische Präparate auf diese Weise herzustellen. Die letzteren werden nach Zusatz von einem Tropfen Wasser auf dem Objektträger vorsichtig bedeckt, wobei besonders darauf zu achten ist, dass das Deckglas nicht verschoben wird, weil sonst die Querschnitte, vorzugsweise solche von Sphagnumblättern, leicht in eine verzerrte Lage gebracht werden und dann ein anschauliches Bild von der Form und Lagerung der Zellen nicht mehr zu geben vermögen. Die grünen Blattzellen von Torfmoosen, welche längere Zeit im Herbar aufbewahrt wurden, kollabieren häufig und erlangen ihren Turgor auch im Wasser nicht wieder. In solchen Fällen ist es ratsam, den Astblattquerschnitten einen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure zuzusetzen. Schwefelsäure kann man auch zum Aufhellen gewisser Präparate, wie Sporen, Kapselwände, Bulbillen u. s. w., verwenden; andere Aufhellungsmittel sind Karbolsäure, Essigsäure, Chloralhydrat und Eau de Javelle. Um die Poren und Membranlücken in Sphagnumblättern zu studieren, werden letztere von der vorher angefeuchteten Pflanze losgelöst, unter dem Simplex

z. T. mit der Innen-, z. T. mit der Aussenseite nach oben gekehrt und dann mit einem Tropfen Methylviolett betupft. Nach wenigen Augenblicken ist die Membran der Blätter gefärbt und die Poren erscheinen nun unter dem Mikroskop als helle, das Licht ungehindert durchlassende Punkte. Zahlreiche Sphagna zeigen auf der Innenfläche ihrer Blätter oft ganz andere Porenverhältnisse als aussen, und da bei nicht ganz genauer Einstellung des Objektivsystems auf eine Fläche des Blattes die Poren der entgegengesetzten Blattseite durchschimmen, so kann man leicht dadurch zu irrtümlicher Auffassung der Porenverhältnisse verleitet werden. Stammblätter und Epidermis des Stengels erhält man von einer Sphagnumpflanze am einfachsten und bequemsten, wenn man dieselbe einen Augenblick in's Wasser taucht, sämtliche Astbüschel entfernt und nun mit einem Messerchen, unter dem Schopf beginnend, auf einer Glasplatte unter Zusatz von Wasser den Stengel rings abschabt. Unter dem Simplex sind dann die unversehrt gebliebenen Blätter und ein Teil der Epidermiszellen zu sichten und, wenn die Porenverhältnisse in beiden in Betracht gezogen werden sollen, zu tingieren. —

Ausser der Herstellung brauchbarer mikroskopischer Präparate richte ein Anfänger sein Augenmerk von vornherein auch darauf, das Gesehene mit dem Zeichenstift zu fixieren. Dies ist mit gar keinen Umständen und Schwierigkeiten verknüpft. Man rücke rechts dicht an die Seite des Objektivtisches ein Buch, dessen oberer Deckel genau in der Ebene des Tisches liegt, lege ein weisses Stück Papier darauf und kann nun, indem man ruhig mit dem linken Auge durch das Okular das Objekt betrachtet, zu gleicher Zeit mit einem Blei unter Zuhülfenahme des rechten Auges Blatt- und Zellformen des gesehenen Objekts in derselben Grösse auf dem Papier nachzeichnen, da das Bild scheinbar auf demselben erblickt wird. Anfangs versuche man sich an Blattformen, später an Zellnetzen von Blättern u. s. w. Die feinere Ausführung des groben Entwurfs einer Zeichnung geschieht auf Pauspapier. Wer sich über mikroskopische Technik weiter zu unterrichten wünscht, der sei auf Strasburgers kleines botanisches Praktikum (Jena, G. Fischer) aufmerksam gemacht.

Spezieller Teil.

I. Klasse. Lebermoose (Hepaticae).

1. Die Organe der Lebermoose und ihre Funktionen.

A. Die Vegetationsorgane.

Alle Marchantiaceen besitzen einen gabelästigen, mehr- bis vielschichtigen Stamm (Frons, Thallus) ohne wahre Blätter, mit einer dem Licht zugekehrten Ober- oder Dorsalseite und einer dem Licht abgewendeten Unter- oder Ventralseite, welcher fast stets aus zwei übereinander liegenden verschiedenen Gewebesystemen zusammengesetzt ist und auf seiner Ventralseite in der Regel zweierlei Rhizoiden erzeugt.

Die Frons der Riccieen bildet häufig regelmässige kleine oder grössere zierliche Rosetten auf feuchter Erde oder schwimmt, wie bei *Ricciella fluitans* und *Ricciocarpus natans*, auf dem Wasser. Bei den erdbewohnenden Ricciaarten besteht das Ventralgewebe aus mehreren Schichten sehr dünnwandiger, fast chlorophyllfreier Parenchymzellen, welche in der untersten Schicht häufig zu innen glatten, einzelligen, meist farblosen Schläuchen, den Rhizoiden, auswachsen und den Pflänzchen zur Anheftung an das Substrat, sowie zur Nahrungszufuhr aus dem Boden dienen. Diesem chlorophyllarmen Parenchym ist in der ganzen Breite des Laubes ein sehr chlorophyllreiches Gewebe aufgelagert, welches in der Mittellinie der Frons durch einen aus stärkeführenden Prosenchymzellen gebildeten Strang von dem Ventralgewebe getrennt wird. Die chlorophyllführende dorsale Laubschicht besteht aus längeren oder kürzeren, aufrechten und nach den Rändern der Frons zu rechts und links geneigten, säulenförmigen Zellenreihen, welche unter sich der Länge nach so verwachsen sind, dass je 4 derselben (selten mehr) einen sehr engen, nach der Lauboberfläche hin sich erweiternden Luftkanal einschliessen. Die auf diese Weise in dem

Chlorophyllgewebe entstehenden zahlreichen Luftgänge werden an der Dorsalfläche des Laubes durch eine einschichtige Epidermis verschlossen, welche aus sehr dünnwandigen, leeren, rundlichen und meist mamillenartig vorgewölbten Zellen zusammengesetzt erscheint. Diese letzteren besitzen wegen ihrer sich der Kugelgestalt nähernden Form ein starkes Lichtbrechungsvermögen, was für das darunter liegende grüne Gewebe von Bedeutung ist und andererseits auch oft der Fronsoberseite durch Lichtreflex das Ansehen giebt, als wenn sie mit Tauperlen bedeckt wäre. Der Vegetationspunkt liegt entweder an der tiefsten Stelle der Scheitelfurche oder in einer tiefen Einbuchtung am Ende der Thalluslappen und wird rechts und links von übereinandergreifenden zarten, oft violett gefärbten, einschichtigen Schuppenblättchen gegen äussere schädigende Einflüsse geschützt. Bei fortschreitendem Spitzenwachstum bleiben diese Schuppen noch häufig längere Zeit an beiden Flanken der Gabeläste stehen und verursachen dadurch die bei gewissen Arten nicht selten vorkommende violette Färbung der beiden Seitenflanken der Lacinien. Es ist kein Zweifel, dass diese Schuppen von vornherein in zwei Reihen angelegt werden. Am Grunde und aus anderen Teilen dieser überaus zart gewebten Ventralschuppen entspringen aus gewissen, vorher bestimmten, viel kleineren polygonalen Zellen einzellige Rhizoiden, welche auf ihren Innenwänden papillenartig in's Lumen vorspringende Verdickungen (Zäpfchen) zeigen und aus diesem Grunde den Namen Zäpfchenrhizoiden führen. Durch diese Papillen wird eine nicht unbedeutende Vergrösserung des inneren Hohlraumes der zarten Schläuche bewirkt und dementsprechend auch ihre Kapillarität erhöht. Dieses grössere Aufsaugungsvermögen befähigt sie ganz vorzüglich dazu, den die Vegetationsspitze einhüllenden Schuppen stets so schnell wie möglich die nötige Feuchtigkeit zuzuführen und so indirekt die Scheitelzellen gegen Austrocknung zu schützen. Die für das Auswachsen zu Rhizoiden vorher bestimmten Zellen sind als Rhizoideninitialen zu betrachten, wie solche von Correns auch bei zahlreichen Laubmoosen nachgewiesen worden sind. Bei der Gattung ***Ricciella*** bildet das grüne Gewebe einschichtige Zellflächen, welche in verschiedener Richtung das Laub durchsetzen und unter der Epidermis weite Lufthöhlen einschliessen. Diese letzteren werden anfänglich durch die Zellen der Oberhaut verschlossen; im Alter aber zerreisst diese oft, und nun erscheint die

ganze Dorsalseite des Laubes durch die freigelegten Lufthöhlen durchlöchert und gruftig wie ein Badeschwamm; dies ist z. B. der Fall bei *R. crystallina* und *R. Hübeneriana*, während bei *R. fluitans* die Lufthöhlen des Chlorophyllgewebes durch die Epidermiszellen stets geschlossen bleiben. Spaltöffnungen in der Epidermis kommen bei keiner *Riccia*- und *Ricciella*-Art vor. Die Gattung *Ricciocarpus* stimmt im allgemeinen im anatomischen Baue mit *Ricciella* überein; die zahlreichen Lufthöhlen sind aber ziemlich regelmässig sechseckig und markieren sich auf der Lauboberfläche durch die sie begrenzenden grünen Zellflächenwände als sechseckige Felder, in deren Mitte sich immer eine kleine, durch 5—8 sternförmig gruppierte Zellen umgebene Spaltöffnung findet. Das chlorophyllfreie Gewebe ist wie bei *R. fluitans* wenig oder fast gar nicht entwickelt; dagegen zeigen die Ventralschuppen eine Ausgestaltung in lange, lanzettliche, gezähnte, in der Regel violett gefärbte Schwimmblätter, welche nur in dem Falle durch Rhizoiden ersetzt werden, wenn die Pflanze im Herbste durch Austrocknung des Standorts gezwungen wird, auf dem Schlamme zu vegetieren. Diese zur Kleinheit der Pflanze unverhältnismässig langen, zahlreichen Schwimmblätter sind, solange die Pflanze auf dem Wasser lebt, allseitig ausgebreitet und verhindern auf diese Weise bei Wellenschlag oder Regen eine Drehung des Thallus um seine Achse, sodass also ein längeres Eintauchen der mit Spaltöffnungen versehenen Lauboberfläche in's Wasser, wobei die Pflanze zu Grunde gehen müsste, ausgeschlossen ist. —

Die Frons der eigentlichen Marchantieen zeigt unter der Epidermis der Oberseite stets polygonale Lufthöhlen, auf deren Grunde zahlreiche grüne Zellfäden konfervenartig emporwuchern. Die von den grünen Seitenwänden dieser Lufthöhlen auf der Lauboberfläche markierten polygonalen Felder zeigen in ihrer Mitte stets eine Spaltöffnung. Die Spaltöffnungen sind bald oberflächlich, bald eingesenkt und bieten bei den verschiedenen Gattungen gute Unterscheidungsmerkmale. Denkt man sich die Epidermis über einer Lufthöhle von innen nach aussen gedrückt, sodass an dieser Stelle eine warzenartige Auftreibung entsteht und in Mitte derselben eine Öffnung zur Kommunikation der Luft, so hat man eine Vorstellung von einer oberflächlichen Spaltöffnung. Da durch die vielen Auftreibungen der Oberhaut aber eine ganz bedeutende Vergrösserung derselben bedingt ist, so muss die Pflanze diese Spaltöffnungs-

warzen durch besondere Zellvermehrung bewirken. Es geschieht dies durch kleinere, anders geformte Zellen, welche in 4—5 konzentrischen Kreisen zu 8 und viel mehr um die Öffnung, den Porus, gelagert sind und als Schliesszellen der Spaltöffnung bezeichnet werden. Solche oberflächlichen Spaltöffnungen besitzen z. B. *Fegatella*, *Reboulia* und *Lunularia*. Stellt man sich vor, dass die Epidermis über einer Lufthöhle an einer Stelle von aussen nach innen gedrückt wird, so wird zunächst in der Ebene der Oberhaut eine Vertiefung entstehen, und die am Grunde dieser Vertiefung gelegene Öffnung ist jetzt der Porus der eingesenkten Spaltöffnung, während der darüber liegende Raum der Grube den sogenannten Vorhof bildet. Natürlich muss auch in diesem Falle eine Zellvermehrung in der Oberhaut eintreten. Der Eingang zum Vorhofe wird in der Regel von 4 (selten 5 oder 6) kreisförmig gelagerten wurstförmigen Zellen begrenzt, an welche sich nach innen weitere 3 Reihen ähnlicher Zellen anschliessen. Die unterste Reihe umschliesst den eigentlichen Porus der Spaltöffnung, welcher durch fingerhutähnliche Vorstülpungen der Innenwand der Schliesszellen bald vergrössert, bald verkleinert werden kann und mehr oder weniger sternförmig erscheint. Solche eingesenkten Spaltöffnungen finden sich bei *Marchantia* und *Preissia*. — Die Oberhautzellen sind immer polygonal und entweder gleichmässig dünnwandig wie bei *Fegatella*, *Preissia* und *Marchantia*, oder zeigen in den Ecken deutlich dreieckige Verdickungen wie bei *Reboulia* und *Lunularia*. Oft ist die Lufthöhlenschicht sehr dünn und nimmt etwa $^1/_5$ der Dicke der Laubachse ein, während dieselbe z. B. bei *Reboulia* die Hälfte derselben beträgt. Das unter der Lufthöhlenschicht liegende Gewebe zeigt wenig oder gar kein Chlorophyll und besteht aus weiten, dünnwandigen Parenchymzellen, deren Wände innen häufig Verdickungserscheinungen oder Tüpfelbildungen zeigen. Bei einigen Gattungen sind diese Parenchymzellen in und zu beiden Seiten der Laubachse auffallend enger und treten an der Unterseite des Laubes als konvexe Mittelrippe hervor, welche nach den Laubrändern hin entweder fast plötzlich oder allmählich in weitere Parenchymzellen übergeht. Öfter wird dieses Gewebe, besonders unmittelbar unter den Luftkammern, von grösseren, im Querschnitt kreisrunden Zellen oder Schläuchen durchsetzt, welche Schleim führen und wahrscheinlich dazu dienen, Wasser aufzuspeichern. Diese Schleimzellen, resp. Schleimschläuche werden schon sehr

früh und nahe dem Scheitelpunkte der Fronslappen angelegt und sind im jüngsten Zustande durch dünne Membranen und reichlichen Plasmainhalt ausgezeichnet. Der Schleim entsteht durch Absonderung des Protoplasmas, welches niemals Stärke enthält. Er zeigt bedeutende Quellfähigkeit und darf dem Pflanzengummi zugezählt werden. Besonders zahlreich finden sich diese schleimführenden Zellen und Schläuche in der Mittelrippe von *Fegatella*. (Vergl. Prescher, Die Schleimorgane der Marchantieen. 1882). Auf der Laubunterseite aller Marchantieen finden sich stets zahlreiche Rhizoiden mit und ohne Zäpfchen, sowie Ventralschuppen. Die Verdickungen in den einzelligen Wurzelhaaren bleiben nicht immer papillenartig, sondern nehmen mitunter die Form fast spiralig angeordneter, unregelmässig geformter Leisten an. Ein besonderes Interesse beanspruchen die Ventralschuppen bei *Marchantia*. Schon Nees erwähnt in Naturgesch. der europ. Lebermoose Bd. 4. p. 80 in einer Anmerkung, dass Taylor bei dieser Art dreierlei verschiedene Schuppen der Bauchfläche unterschieden habe: 1. trockene ei- oder mondförmige weissliche, welche fiederförmig zu beiden Seiten der Fronsachse stehen; 2. kleinere, über den Rand oft hervortretende Randschüppchen; 3. längliche purpurrote, am Rande farblose, abwechselnde, welche auf der Mittelrippe selbst stehen, sich mit den Rändern über einander rollen und dadurch auf der Achse der Ventralseite einen erhabenen Kiel bilden. In Wahrheit besitzt aber *Marchantia* Ventralschuppen der Frons nur von einerlei Art. Betrachtet man unter der Lupe die Vertiefung an einem Vegetationspunkte des Vorderrandes der Frons von oben, so bemerkt man kleine, rundliche, abwechselnd zweiseitig über einander gelagerte, meist violett gefärbte Blättchen, welche, da sie genau so ausgehöhlt sind wie die Vertiefung der Fronsbucht, mit ihrer Unterseite prall in der letzteren aufliegen und den Vegetationspunkt von oben ausgezeichnet schützen. Biegt man dieselben sehr behutsam auf die Ventralseite der Frons zurück, so gewahrt man, dass diese rundlichen, hohlen, auf der Oberseite gelegenen Blättchen keine selbständigen Gebilde sind, sondern nur der Spitzenteil der beiderseits aus der Mittelrippe entspringenden Ventralschuppen, mit welchem die letzteren auf die Lauboberseite übergreifen. Der Teil der Schuppen, welcher auf der Ventralseite den Vegetationspunkt zu schützen hat, ist auffallend breiter, fast eiförmig, flach und zeigt an den Seitenrändern zarte Cilien. Beide

genannten Teile werden an der Stelle, welche sich um den Vorderrand der Vegetationsspitze in die enge Fronsbucht schmiegt, durch eine hohle Einschnürung oder Einsattelung von einander getrennt. Auf diese Weise wird der Vegetationspunkt 1. seitlich durch die beiden hervorstehenden Teile der Fronsbucht, 2. unten, vorn und oben aber durch die eigentümlich geformten Teile der Ventralschuppen ausgezeichnet mit schützenden Hüllen umgeben. Verfolgt man die auf der Ventralseite dicht anliegenden Schuppen weiter, so sieht man, wie der breite, bewimperte, in der Regel violette Teil nach der Mittellinie der Frons hin sich bandartig verschmälert und endlich nach Art der Blätter vieler beblätterter Jungermannieen schief an einer Seite der Mittelrippe mit breiter Basis angeheftet ist. Dieser basale Teil der Schuppen legt sich mit seinem Vorderrande dicht um den Achsenteil der Frons, ist anfangs violett, später aber dunkel schwarzbraun gefärbt und bildet, da die Schuppen abwechselnd zu beiden Seiten der Rippe stehen, den von Taylor bereits erwähnten »erhabenen Kiel« auf der Ventralseite des Laubes. Bei fortschreitender Entwickelung der Frons werden nun sämtliche Teile der Schuppen auf die Unterseite gerückt und erscheinen hier an jüngeren Laubstücken in divergenten, immer von der Mittelrippe ausgehenden Reihen. Dabei werden die rundlichen obersten, anfänglich dorsalseits gelegenen Teile der Schuppen unterseits gegen die Fronsränder gerückt und ragen öfter sogar über dieselben hinaus, verschwinden aber meist sehr bald, da sie funktionslos geworden sind. Ausser diesen zweireihig abwechselnd zu beiden Seiten der Mittelrippe stehenden Ventralschuppen, welche übrigens an der Insertion zweischichtig sind, finden sich, wie man sich leicht durch einen Querschnitt durch die Frons überzeugen kann, innerhalb dieser äusseren noch zwei innere, kleinere Schuppenreihen, welche an der Insertion einschichtig sind und sich mit ihren Vorderrändern ebenso decken, wie die beiden äusseren Reihen Das Gewebe der Ventralschuppen ist äusserst zart und besteht aus unregelmässig polygonalen, dünnwandigen Zellen, welche aber in dem breiten mittleren Teile der Schuppen zahlreiche deutliche Tüpfelbildungen und unregelmässige eigentümliche, mitunter fast netzartige Strichelungen zeigen, die sich besonders in violetten Zellwänden deutlich markieren. Ausserdem bemerkt man in dem ganzen Ventralschuppengewebe mehr oder weniger zahlreich auftretende, bedeutend kleinere Zellen, welche sich indessen nicht

nur durch ihre geringere Grösse, sondern auch durch ganz verschiedene Form von den benachbarten Zellen scharf abheben. Bald sind sie viereckig, bald polygonal 5—7 eckig und werden im letzteren Falle von den grösseren anstossenden Zellen sternförmig umgeben. In jugendlichen Schuppen sind diese Zellen fast vollständig von einem gelbbraunen Oelkörper ausgefüllt, der aber zur Bildung der auf der Unterseite der Schuppen aus den ersteren entspringenden Zäpfchenrhizoiden aufgebraucht wird, sodass später der Zellinhalt granuliert erscheint. Solche durch Grösse, Form und Inhalt gekennzeichneten Zellen sind als Rhizoideninitialen anzusehen, wie sie bereits bei den Riccien erwähnt wurden. — Vergl. Warnstorf, Über Rhizoideninitialen in den Ventralschuppen der Marchantiaceen in Hedwigia 1891, Hft. 3, p. 132—135. — In violett gefärbten Teilen der Schuppen sind die Rhizoiden meist ebenso gefärbt, in anderen farblosen Partien hyalin; immer aber wachsen sie in der Richtung der Schuppen von der Fronsrippe nach den Laubrändern zu in divergenten Reihen und bilden ein für sich bestehendes Rhizoidensystem der Fronsventralseite, welches ausschliesslich der Wasserversorgung und Ernährung dient, während ein anderes System glatter Rhizoiden, welche dicht gedrängt in zwei Reihen zu beiden Seiten der Mittelrippe entspringen, hauptsächlich für die Anheftung am Substrat oder für die gegenseitige Befestigung der Pflanzen unter sich in Frage kommt. Rhizoideninitialen finden sich bei *Marchantia* übrigens nicht nur in den Ventralschuppen der Frons, sondern auch in denjenigen des ♂ Blütenstandes, ferner in den grossen, breit rundlichen, sehr hohlen, vielfach gefalteten Hüllblättern am Grunde des letzteren, sowie endlich in den eiförmigen Hüllschuppen des ♀ Blütenkopfes. Auch in den Ventralschuppen von *Fegatella*, *Reboulia*, *Lunularia*, *Targionia* und *Corsinia* konnte Verf. diese Rhizoideninitialen nachweisen.

Das chlorophyllarme ventrale Parenchymgewebe der Marchantiaceen mit seinen zahlreichen Rhizoiden hat in erster Linie die Aufgabe, aus dem Boden die aufgenommenen Nährflüssigkeiten festzuhalten und dem darüber liegenden chlorophyllreichen Luftkammergewebe zuzuführen, was durch Membranverdickungen und Tüpfelbildungen in den Zellwänden bedeutend erleichtert wird, während das letztere die aus der Luft und dem Wasser ihm zufliessenden Nährstoffe zu assimilieren bestimmt ist. Alle Assimi-

lationsprodukte, besonders Stärke und Öl, welche augenblicklich zum Aufbau der Pflanze keine Verwendung finden, werden in dem chlorophyllarmen Gewebe aufgespeichert, weshalb das letztere mit Recht als Schwamm- oder Speichergewebe, dagegen die Lufthöhlenschicht als Assimilationsgewebe anzusprechen sind.

Im Gegensatz zu den Marchantiaceen besteht die ein- oder mehrschichtige Frons der frondosen Jungermanniaceen fast nur aus gleichartigen Gewebeschichten, welche nicht nur befähigt sind Nahrung aufzunehmen, sondern sie auch zu assimilieren imstande sind. Bei manchen Gattungen, wie z. B. *Metzgeria*, ist das Laub bis auf eine scharf begrenzte, mehrschichtige Mittelrippe einschichtig und aus polygonalen, chlorophyllführenden Zellen zusammengesetzt. Die Mittelrippe selbst besitzt kleinere, etwas verdickte Parenchymzellen und zeigt in einem Falle *(Dilaena!)* einen aus sehr engen Prosenchymzellen gewebten bandartigen Centralstrang mit Tüpfelbildung in den Zellwänden. Die nur selten ganz fehlenden Rhizoiden der Ventralseite sind stets glatte einzellige Schläuche und Ventralschuppen werden unter den einheimischen Arten nur bei *Blasia* angetroffen, welche bereits auf der Grenze zwischen frondosen und foliosen Jungermanniaceen steht und deshalb vom Verf. neben *Fossombronia* zu den subfrondosen Jungermanniaceen gerechnet wird.

Die Verästelung des Laubes wird entweder gänzlich vermisst oder ist dichotom, wie z. B. bei *Mörckia* und *Metzgeria* oder mehr oder weniger fiederig wie bei *Aneura*. Das Laub von *Metzgeria* zeigt unterseits, oft auch an den Seitenrändern, selten auch auf der Oberfläche bald reichliche, bald spärliche Haarbildungen, die den Xerophytencharakter dieses Genus verraten, der auch daraus hervorgeht, dass sämtliche Arten sehr hygroskopisch sind. Eigentümlich ist es, dass oft zahlreiche Trichome der Unterseite sich nach der Spitze verbreitern und zu fingerförmig gelappten Haftorganen umwandeln. — Mehrschichtiges Laub besitzen *Pellia* und *Aneura*. Die Frons der ersteren Gattung zeigt noch eine deutlich erkennbare breite und dicke, ventralseits konvex hervortretende Rippe, welche aber ganz allmählich in das mehrschichtige, nur an den Rändern einschichtige Gewebe der Seitenflächen übergeht. Bei *Aneura* ist aber auch nicht einmal eine Scheinrippe im Laube zu bemerken, daher auch der Gattungsname.

Den eigentlichen frondosen Jungermanniaceen schliesst sich,

wie bereits angedeutet, in ihren vegetativen Organen unmittelbar die Gattung *Blasia* an. Im jugendlichen Entwickelungsstadium besitzen die mehrschichtigen thallosen Stämmchen beiderseits zweireihig gegenwechselständige, vollkommen von einander getrennte, fast kreisrunde, einschichtige und in der Stengelebene angeheftete Blätter, welche aber bei entwickelten Pflanzen besonders gegen die Spitze des Laubes dichter zusammenrücken und am Grunde mit einander verschmelzen. Dann gleichen sie tiefgelappten Seitenflügeln wahrer frondoser Jungermanniaceenformen. Auf der Unterseite dieser Seitenblätter oder -Lappen stehen am Grunde derselben je 1 oder 2 eigenartige kleine, kugelige, einzellschichtige, hohle Gebilde (Öhrchen), welche sich nach der Ventralseite des dazu gehörigen Oberblattes öffnen und in der Regel von Algenkolonien bewohnt werden, wodurch dieselben dunkel gefärbt erscheinen. Schon unter der Lupe sind diese Blattöhrchen als schwärzliche Punkte erkennbar, die sich zu beiden Seiten der Stammachse in zwei Reihen an der Basis der Blattorgane hinziehen. Wahrscheinlich leben Alge und Lebermoos in diesem Falle in Symbiose mit einander und tragen gegenseitig zu ihrer Ernährung bei. Unter den Seitenblättern finden sich ausserdem in der Nähe ihrer Aussenränder noch sehr zarte, rings ausgerandete, gezähnelte bis gewimperte, schuppenartige Unterblätter. Die Verzweigung von *Blasia* ist wie bei *Mörckia* durchaus dichotom.

Bei *Fossombronia* sind die dicht gedrängten, krausen, mehr oder weniger nach oben gerichteten Blätter ebenfalls ursprünglich in der Ebene des Stämmchens angeheftet, werden aber durch nachträgliche Verschiebung etwas schräg zu der Stammachse gestellt. Sämtliche Rhizoiden sind bei dieser Gattung violett gefärbt.

Die Verzweigung von *Fossombronia* gleicht der von manchen *Aneura*-Formen. Dadurch, dass die Blattorgane nicht wie bei *Blasia* am Grunde mit einander verschmelzen, nähert sich diese Gattung schon auffallend den foliosen Jungermannien, deren vegetative Organe durchaus in Stamm und Blätter gesondert sind.

Alle unsere einheimischen, hierher gehörigen Gattungen und Arten besitzen einen einfachen oder gegabelten oder regel- bis unregelmässig verzweigten rundlichen Stamm, welcher niemals in der Mitte von einem Centralstrange enger, dünnwandiger Zellen durchzogen ist, wie er häufig bei Laubmoosen angetroffen wird, sondern dessen Gewebe aus gleichartigen, weitlichtigen Parenchymzellen

besteht, die sich häufig gegen die Peripherie hin allmählich verengen und verdicken und dadurch dem Stämmchen eine grössere mechanische Festigkeit verleihen. In den meisten Fällen zeigt das Stämmchen einen bilateralen Bau, d. h., es ist eine dem Lichte zugekehrte, dorsale und eine ihm abgewandte, ventrale Seite deutlich ausgeprägt, was besonders durch verschiedene Beblätterung beider Seiten hervortritt. Doch besitzen wir auch Formen, wo dieser Unterschied verwischt oder scheinbar gänzlich aufgehoben ist. Es tritt dies besonders bei Gattungen hervor, die, wie z. B. *Haplomitrium*, rings gleichartig dreireihig beblättert sind und gar keine Rhizoiden, welche nur der Ventralseite entspringen, aufweisen. Man bezeichnet solche Stämmchen als multilateral. An den bilateralen Stämmchen stehen in zweireihiger Anordnung stets grössere, seitlich in verschiedener Weise angeheftete, sehr mannigfach geformte, immer einschichtige (nur am Grunde zuweilen zweischichtige) rippenlose Blätter mit parenchymatischem oder kollenchymatischem Zellnetz, welche als Ober- oder Seitenblätter bezeichnet werden. Auf der ventralen Stammseite finden sich ausser Rhizoiden in der Regel viel kleinere, in der Form bedeutend abweichende Unterblätter (Amphigastrien), die, falls sie am Stämmchen vermisst werden, dennoch nicht selten in den ♀ Blütenständen auftreten und hier oft mit den ♀ Hüllblättern mehr oder weniger verwachsen. Was zunächst die Anheftung der Oberblätter betrifft, so kann dieselbe entweder so erfolgt sein, dass die Blattbasis seitlich schräg oder senkrecht zur Stengelebene steht. Bei der Schrägstellung sind zwei Fälle möglich: entweder kommt der Grund des Vorderrandes der Blätter auf der dorsalen Stammseite tiefer zu liegen als die Basis des Hinterrandes auf der ventralen Seite des Stämmchens, oder umgekehrt, der basale Teil des Vorderrandes eines Blattes liegt auf der Stammoberseite höher als der Grund seines Hinterrandes. Stehen die Blätter dicht genug, so bemerkt man im ersten Falle, wie der Vorderrand eines jeden Blattes den hinteren Rand des nächstunteren Blattes deckt, weshalb man diese Blattstellung unterschlächtig nennt (Folia succuba). Im entgegengesetzten Falle deckt der vordere (obere) Rand eines Blattes den hinteren Rand des nächstoberen Blattes, und man bezeichnet dann diese Blattstellung als oberschlächtig (Folia incuba). Unterschlächtige Blätter (die Unterblätter eingeschlossen) stehen in einer rechts, oberschlächtige in einer links verlaufenden Spirale. Bei

rechtwinkelig zur Stengelebene angehefteten Blättern kann von keiner der erwähnten Deckungsarten die Rede sein, sondern sie stehen über einander und decken sich bei gleicher Grösse vollkommen. Meist alternieren die Blätter der beiden seitlichen Blattreihen, doch finden sich auch Gattungen und Arten mit opponierten Oberblättern. In der äusseren Form der Blätter herrscht bei den foliosen Jungermannieen eine nahezu unbegrenzte Mannigfaltigkeit. Die Gattungen *Alicularia*, *Aplozia* und *Odontoschisma* besitzen mehr oder weniger kreisrunde, ganzrandige Oberblätter; bei *Sarcoscyphus*, *Cephalozia*, *Cephaloziella*, *Lophocolea* u. a. sind sie an der Spitze spitz oder stumpf zweilappig; *Jungermannia* weist zwei- und mehrlappige Blätter auf; die Blätter von *Blepharostoma* sind fast bis zum Grunde in drei sehr schmale, einzellreihige, bei *Lepidozia* weniger tief in drei bis vier, am Grunde mehrzellreihige Lacinien geteilt; die Gattungen *Ptilidium* und *Trichocolea* zeigen zierlich federförmig zerschlitzte Blätter u. s. w. Oft sind die Blattlappen fast oder völlig gleich, oft sehr ungleich. Bald sind die zweilappigen Blätter flach ausgebreitet, bald in der Mediane scharf oder stumpfrinnig gebrochen, sodass die Lappen gegeneinander neigen. Von ungleich zweilappigen, gefalzten Blättern liegt oft der kleinere Lappen der Dorsalseite des Stengels auf, während der grössere der Ventralseite desselben angedrückt ist (*Scapania*- und *Diplophyllum*-Arten). Bei *Madotheca*, *Radula*, *Frullania* und *Lejeunea* ist es umgekehrt: hier liegt der grössere Lappen (lobus) der Oberseite, der viel kleinere dagegen (lobulus) der Unterseite des Stämmchens an. Der der Dorsalseite des Stengels aufliegende Blattteil wird als Ober-, der der Ventralseite desselben zugekehrte als Unterlappen bezeichnet. Bei den zuletzt erwähnten Gattungen ist der lobulus, auch Blattöhrchen genannt, bald flach, bald in verschiedenem Grade um- und eingerollt oder gefaltet, bald zu helmartigen hohlen Organen entwickelt, welche als Wasserreservoire dienen. Da häufig in diesen hohlen ventralen Blattanhängen eingeschlossene Reste von kleinen Tieren (Rotatorien, Crustaceen, Dipterenlarven u. s. w.) gefunden worden sind, so hat man angenommen, es hier mit ähnlichen Fangvorrichtungen zu thun zu haben, wie sich solche bei den sogenannten »fleischfressenden« Phanerogamen finden. Allein bis jetzt ist noch keineswegs der Beweis erbracht, dass die in den betreffenden Organen aufgefundenen Tierleichen in irgendwelcher Beziehung zur Er-

nährung der Pflanze stehen. (Vergl. hierzu: Stephani, Hépat. insectivores in Rev. bryol. 1886, p. 97).

Das einschichtige Gewebe der stets rippenlosen Blätter besteht immer aus parenchymatischen, d. h. solchen Zellen, welche nach allen drei Dimensionen ziemlich gleichmässig entwickelt und an ihren beiden Enden quer abgestutzt sind. Sie erscheinen in der Flächenansicht rundlich, polygonal, wenn Quer- und Längsdurchmesser fast gleich, rectangulär und lineal, wenn sie mehrmal länger als breit sind. Die Innenwände der Zellen können rings gleichmässig dünn oder verdickt sein, oder die Verdickungen an denselben treten nur an gewissen Wandteilen auf, sodass einzelne, meist kleine Stellen der Zellwand im Dickenwachstum zurückbleiben und sich als einfache Tüpfel bemerkbar machen. Wird die dünn gebliebene Stelle der Zellwand vollkommen resorbiert, so entstehen offene Tüpfel. Sehr häufig treten bald schwächere, bald stärkere dreieckige Verdickungen in den zusammenstossenden Zellecken auf, in welchem Falle dann die Zellen als kollenchymatisch bezeichnet werden. Ausgeprägte schöne Tüpfelbildungen im Blattzellnetz beobachtet man z. B. bei *Ptilidium* und *Lejeunea*; Kollenchymzellen besitzen u. a. *Aplozia anomala*, *Jungerm. porphyroleuca*, *Odontoschisma denudatum* u. s. w. Diese eigentümlichen Wandverdickungen finden sich immer nur an älteren Blättern; den jüngsten Blättern in der Nähe des Sprossgipfels fehlen dieselben noch, worauf bei der Untersuchung und Beurteilung des für eine bestimmte Art angegebenen Zellnetzes zu achten ist, wenn man nicht zu falschen Schlüssen gelangen will. Während die Zellwandverdickungen offenbar die Zugfestigkeit der Blätter erhöhen, sollen die Tüpfelbildungen die Kommunikation der Flüssigkeit zwischen den einzelnen Zellen erleichtern. Prosenchymzellen, d. h. solche, welche vorwiegend nach einer Dimension, der Länge, entwickelt, nach den beiden Enden zugespitzt und ineinander geschoben sind, fehlen bei den Lebermoosen fast gänzlich, kommen aber häufig im Gewebe der Torf- und Laubmoose vor. Die Aussenwände der Zellen sind häufig kutikularisiert, d. h. mit einer schwächeren oder stärkeren hyalinen Schicht überzogen, die sich in Chlorzinklösung gelbbraun färbt. Auf derselben zeigen sich bei gewissen Arten oft eigentümliche Erhabenheiten in der Form von Papillen oder warzenartigen Strichelungen, welche in vielen Fällen von systematischem Werte sind. Sie sind am

leichtesten bei starker Vergrösserung wahrzunehmen, wenn man den Falz eines zusammengelegten Blattes unter dem Mikroskop betrachtet, am sichersten allerdings an feinen Querschnitten.

Der grüne Farbstoff tritt in den Zellen der Blätter immer in der Form von kleinen oder grösseren, kugeligen Chloroplasten auf, welche bald sparsam, bald reichlich im Zellinnern verteilt sind, unter dem Einfluss des Tageslichtes gegen die freien Aussenwände der Zellen rücken, im Dunkeln aber randständig erscheinen (Tag- und Nachtstellung). Ausserdem finden sich in den Zellen lebender Blätter fast stets Öl- oder Zellkörper in sehr verschiedener Zahl, Form und Grösse eingeschlossen, welche für eine Reihe von Arten ein ganz charakteristisches Gepräge besitzen. In alten, abgestorbenen Blättern am unteren Teile der Stämmchen sind Chloroplasten und Ölkörper in der Regel verschwunden, und bei längerem Liegen im Herbar zerfallen die letzteren auch in den ursprünglich lebenden Blättern. Wenn also Verf. in den Beschreibungen der Arten diese Verhältnisse berührt, so erinnere man sich, dass alles, was über Chloroplasten und Ölkörper mitgeteilt wird, nur auf lebende Blattzellen zu beziehen ist. Von manchen werden die Ölkörper als Sekreterscheinungen, von anderen als Reservestoffe aufgefasst, welche bei weiterer Entwickelung der Pflanze aufgebraucht werden. Verf. neigt letzterer Ansicht zu, da er gefunden, dass z. B. in Rhizoideninitialen der ventralen Blattschuppen von Marchantieen, welche fast immer grosse, bräunliche Ölkörper zeigen, diese verschwinden, wenn die betreffende Zelle zu einem Zäpfchenrhizoid auswächst, aber in solchen Zellen vorhanden ist, wo das Auswachsen zu Rhizoidenschläuchen noch nicht stattgefunden hat.

Die Ventralseite der beblätterten Lebermoosstämmchen zeigt oft einzellige, unverzweigte, meist farblose oder bräunliche, glatte Rhizoiden, und Unterblätter, welche in den meisten Fällen von den Oberblättern gut differenziert sind, seltener diesen in Form und Grösse fast gleichkommen. Erstere stehen oft büschelförmig und laufen an der Spitze nicht selten in handförmig gelappte Haftscheiben aus, womit sich die Pflänzchen unter sich und an das Substrat in ausgezeichneter Weise festzuklammern vermögen. Sehr oft entspringen diese Rhizoiden besonderen basalen Zellen (Initialen) der Unterblätter und lassen sich zugleich mit diesen ablösen. Bei *Frullania* liegen die rechteckigen verlängerten

Rhizoideninitialen in der Mediane der Amphigastrien und erreichen fast den oberen Einschnitt der zweilappigen Unterblätter; bei *Radula* entspringen die Rhizoiden aus gewissen Zellen des ventralen Blattlappens. Am Stämmchen von *Trichocolea*, dem die Rhizoiden gänzlich fehlen, werden dieselben durch die äusserst fein zerschlitzten Unterlappen der Oberblätter und Unterblätter ersetzt, welche im Verein mit den auf der Dorsalseite des Stengels überaus zahlreich auftretenden haarförmigen Blattorganen und den fein zerschlitzten Blattoberlappen ein vollkommen schwammartiges, das Stämmchen rings einhüllendes Aufsaugungssystem bilden. Die Stengel von *Lepidozia* und *Pleuroschisma* besitzen nur sehr sparsame Rhizoiden, treiben aber dafür aus den Achseln der Unterblätter häufig dünne, lange, kleinbeblätterte und Rhizoiden entwickelnde Sprosse (Flagellen), denen natürlich in diesem Falle die Funktionen der eigentlichen Rhizoiden zufallen.

Der Vegetationskörper unserer einheimischen Anthocerotaceen ist vollkommen blattlos und stellt einen rosettenförmigen mehrschichtigen Gewebekörper (Thallus) dar, welcher fast durchweg aus gleichartigen grossen, dünnwandigen Parenchymzellen besteht, auf dessen Oberfläche keine besondere Epidermis differenziert ist. Die Zellen besitzen einen grossen Zellkern, um welchen der einzige grosse, rundliche bis elliptische Chlorophyllkörper gelagert ist; doch sah Verf. hin und wieder auch vereinzelte Zellen, welche ganz und gar mit Chloroplasten angefüllt waren. Am Rande des Thallus finden sich zahlreiche Vegetationsscheitel, zwischen denen das Gewebe oft lappig hervortritt, wodurch der Rand mehr oder weniger kraus erscheint. Auf der mit einer Epidermis versehenen Unterseite kommen ausser Rhizoiden auch Spaltöffnungen vor, welche Schleim enthalten und *Nostoc*-Kolonieen den Eintritt gestatten. Wahrscheinlich lebt die Alge in Symbiose mit dem Lebermoose und erleichtert ihm seine assimilatorische Thätigkeit in ähnlicher Weise wie *Blasia* in seinen ventralen Öhrchen. Schliesslich sei noch erwähnt, dass man in neuerer Zeit in Lebermoosrhizoiden auch Pilzhyphen beobachtet hat. Dem Verf. ist bei seinen zahlreichen Untersuchungen nichts Derartiges vorgekommen; nur einmal beobachtete er an einer Form von *Lophocolea heterophylla* eigentümliche Pilzbildungen besonders an den Blättern der Pflanze, welche granulierte, erdbeerförmige, kugelige Körper darstellten und zu grösseren Häufchen vereinigt waren.

B. Die Geschlechtsorgane.

Die männlichen (♂) Geschlechtsorgane der Moose heissen Antheridien, die weiblichen (♀) Archegonien; wegen der letzteren zählt man die Bryophyten auch zu den Archegoniaten. Die Antheridien der Lebermoose sind meist kugelige, kürzer oder länger gestielte, selten ungestielte Schläuche mit einzellschichtiger Wandung und eingeschlossenen Spermatozoidenmutterzellen. Zur Zeit der Geschlechtsreife wird die Antheridienwand am Scheitel durch Quellung der Zellwände gesprengt und durch Auflösung der Mutterzellwände werden die im Wasser lebhaft rotierende Bewegungen ausführenden Spermatozoiden frei; das sind äusserst zart gebaute, fadenförmige, mehr oder weniger gewundene, am hinteren Ende etwas verdickte, am vorderen in zwei schwingende Cilien ausgehende Plasmakörper, welche den eigentlichen Sexualakt auszuführen bestimmt sind. Die Archegonien sind flaschenförmige Zellkörper, welche mit den Stempeln der Phanerogamen in der äusseren Gestalt Ähnlichkeit haben und aus einem Fusse, fruchtknotenartigen Bauche, griffelähnlichen Halse und aus an eine Narbe erinnernden Schliess- oder Deckelzellen bestehen. Im Bauchteile wird die zu befruchtende Eizelle eingeschlossen. Zur Geschlechtsreife verschleimen die inneren, in der Mitte gelegenen Zellen des Halsteiles, und es entsteht über der Eizelle ein mit Schleim und Plasma angefüllter Kanal, dessen Deckelzellen an der Spitze durch Quellen des Schleimes gesprengt und zu einer trichterförmigen Öffnung erweitert werden, in welche die Spermatozoiden ein- und bis zur Eizelle vorzudringen vermögen. Infolge der Befruchtung entwickelt sich die letztere zum Embryo des Sporogons, welches bei den Lebermoosen meist aus einer gestielten, nicht durch einen Deckel sich öffnenden Kapsel ohne Mundbesatz und Sporensack besteht und nur sehr selten Spaltöffnungen, sowie ein Mittelsäulchen (Columella) aufweist. In der Regel erfolgt das vollkommene Ausreifen des Sporogons innerhalb des Archegoniumbauches, während dessen sich die Bauchwand selbst zur Haube umgewandelt hat, welche, so lange sie noch nicht verletzt ist, an der Spitze den Halsteil (Griffel) des Archegoniums trägt. Zur Sporenreife wird durch Streckung des Sporogonstieles die Haube durchbrochen und die Kapsel bald höher, bald niedriger über dieselbe emporgehoben. Die Sporen werden in diesem Falle

dadurch frei, dass sich die Kapselwand vom Scheitel aus regel- oder unregelmässig teilt, wobei das Ausstreuen der Sporen meist durch sterile, schlauchartige, an der Innenwand spiralig verdickte Zellen (Schleudern, Elateren) wirksam unterstützt wird.

Die Geschlechtsorgane der Riccieen werden stets in der Nähe des Sprossscheitels angelegt und gehen aus einer sich vorwölbenden Oberflächenzelle der Frons hervor. Während ihrer Entwickelungsperiode werden die Antheridien durch Wucherung des umgebenden Gewebes vollkommen, die Archegonien aber nur etwa bis zur Mitte ihres Halsteiles in das Fronsgewebe versenkt. Über den eingesenkten, meist einzeln im Laube verteilten, ungestielten Antheridien bleibt im Assimilationsgewebe ein bis zur Lauboberfläche führender enger Kanal, über dessen Öffnung sich durch Wucherung der angrenzenden Epidermiszellen eine hohle kegelförmige Erhöhung mit einer Öffnung an der Spitze bildet, durch welche den Spermatozoiden der Austritt ermöglicht wird. Dieselben führen den Namen Antheridienstifte. Bei *Ricciocarpus* liegen die Antheridien reihen- und gruppenweise in der Mediane des Laubes, und die einzelnen Antheridienstifte verwachsen hier zu einem in der Mittelrinne sich erhebenden gezackten Kamme. Die Archegonien werden, wie bereits angedeutet, nur soweit in das Fronsgewebe versenkt, dass mindestens noch die Hälfte ihres Halsteiles über die Lauboberfläche hervorragt. Da sich diese hervorstehenden Halsteile der Archegonien sehr bald rot färben, so sind sie schon unter einer guten Lupe immer deutlich zu erkennen. Nach der Befruchtung der Eizelle wird innerhalb des Archegoniumbauches eine einschichtige Sporogonwand gebildet, welche aber zur Sporenreife schon fast immer resorbiert ist, sodass die Sporen um diese Zeit nur noch von der Haube und dem Fronsgewebe eingeschlossen sind und nur durch Spalten und Risse im Laube oder durch Verwitterung desselben entweder auf der Ober- oder Unterseite der Fronslappen freigelegt werden. Die Sporen der Riccieen sind verhältnismässig gross, kugeltetraëdrisch und zeigen auf ihrer Oberfläche netzförmig verbundene Exosporverdickungen. Schleudern fehlen stets. Fast alle unsere einheimischen Riccieen sind einhäusig und Antheridien stehen in den Fronslappen unter Archegonien unregelmässig verteilt. Zur Sporenreife, welche meist gegen den Herbst hin erfolgt, zeigen sich auf der Lauboberfläche grosse, warzenartige Auftreibungen, welche durch

die im Gewebe eingeschlossenen Sporen hervorgerufen werden. *Ricciella fluitans* und *R. Hübeneriana* besitzen diese warzenartigen Erhöhungen auf der Ventralseite des Laubes und die Sporen gelangen auch von hier aus ins Freie. Bei *Ricciocarpus*, welcher übrigens bei uns noch nicht mit Geschlechtsorganen beobachtet wurde, werden die Sporen durch Spaltung des Laubes in der Mittellinie frei.

Die Geschlechtsorgane der Marchantieen werden wie bei den Riccieen ganz in der Nähe des Sprossscheitels angelegt und entstehen wie hier aus einer dorsalen Oberflächenzelle. In den allermeisten Fällen stehen dieselben (♂ und ♀ gesondert) zu scharf begrenzten Gruppen (Blütenstände, Inflorescenzen) vereinigt, welche teils als dem Laube aufsitzende Scheiben, teils als langestielte Köpfe oder Schirme entwickelt sind, an denen man den Stiel als Träger und das Köpfchen als Receptaculum oder Blüten-, resp. Fruchtboden unterscheidet. Bei unseren einheimischen Marchantieen teilt sich der fertil werdende Scheitel schon vor der Anlage der Antheridien mehrmals hinter einander; und der so entstandene Zweigkomplex wird fertil; in seinem Wachstum verhält er sich ebenso, wie ein rosettenbildender Thallus von *Riccia* oder *Anthoceros*. Diese Blütenstände sind sofort daran zu erkennen, dass die ältesten Antheridien im Centrum, die jüngsten in der Nähe der Ränder stehen. Bei *Fegatella*, *Reboulia* und *Lunularia* sind die ♂ Blütenscheiben ungestielt und sitzen unmittelbar der Frons auf, während sie bei *Marchantia* und *Preissia* auf längeren oder kürzeren Trägern emporgehoben erscheinen. Diese Träger sind als metamorphosierte Sprossen der Frons zu betrachten, welche auf ihrer Ventralseite ein oder zwei Kanäle besitzen, die der Länge nach durch über- und ineinander greifende, schmale Lamellen vollkommen geschlossen werden und Zäpfchenrhizoiden beherbergen. Letztere entspringen innerhalb der Lamellen aus Initialen derselben und haben dem Blütenstande flüssige Nährstoffe zuzuführen. Das Receptaculum sitzt diesem Träger auf wie ein gestielter, am Rande gelappter Hut, zeigt denselben Bau wie die Frons und unter seiner Oberfläche liegen die Antheridienkammern, welche je eine grosse Antheridie einschliessen. Die Archegoniumgruppen am ♀ Receptaculum werden erst angelegt, nachdem sich in einer Scheitelbucht der Frons in schneller Folge zwei oder drei Gabelungen vollzogen, wodurch 2^2 oder 2^3 neue Scheitelbuchten geschaffen

werden, aus deren Oberflächenzellen die Gruppen von Archegonien hervorgehen, welche kreisförmig gelagert sind. Durch intensives Wachstum der mittleren Partie des Receptaculums werden sämtliche Scheitel mit ihren Archegoniumgruppen sehr bald auf die Unterseite desselben gerückt, sodass alle Archegonien mit ihrem Halsteile, sowie auch später die Sporogone nach unten gerichtet sind. Bei *Marchantia* verlängern sich die Gabeläste des Receptaculums bedeutend, und indem sie ihre Ränder umrollen, bilden sie die Strahlen des ♀ Blütenstandes. Normaler Weise sind acht Strahlen vorhanden; durch Verkümmerung eines oder des anderen Strahls kann ihre Zahl geringer oder durch zufällige Gabelung derselben grösser sein. Die einzelnen Archegoniumgruppen unterhalb der Nischen zwischen den Strahlen oder Lappen des Receptaculums werden durch Wucherung des angrenzenden Gewebes von einer gemeinsamen Hülle (Involucrum) umschlossen; bei *Preissia* und *Marchantia* kommt es ausserdem zur Bildung einer besonderen Hülle um jedes befruchtete Archegonium (Blütendecke, Pseudoperianthium), welche eine Wucherung der Zellen des Archegoniumfusses und deshalb von der Kelch- oder Perianthbildung vieler beblätterter Jungermannieen morphologisch durchaus verschieden ist. Als dritte Hülle wird dann noch aus dem Archegonbauche eine Haube ausgebildet. Der Stiel des Sporogons ist stets sehr kurz, die Wandung des letzteren einschichtig und mit Verdickungsleisten versehen. Die Öffnung erfolgt entweder durch Zähne oder Klappen oder in der Form eines Deckels.

Da Verf. unsere gemeine *Marchantia polymorpha* monatelang im Zimmer lebend beobachten konnte und ihm dabei manche interessanten biologischen und anatomischen Verhältnisse aufgestossen sind, welche als nicht oder wenig bekannt vorausgesetzt werden dürfen, so will er nicht unterlassen, im Nachfolgenden etwas ausführlich darüber zu berichten:

Die ♂ Blütenstände von *Marchantia* weichen im anatomischen Baue von den ♀ Ständen bedeutend ab und sollen deshalb gesondert besprochen werden. Die ausgebildeten ♂ Stände erscheinen als kreisrunde, am Rande zierlich ausgerandete, stumpflappige Scheiben, in deren mit Spaltöffnungen versehenem Assimilationsgewebe die grossen, eiförmigen, weisslichen auf kurzen Trägern sitzenden Antheridien einzeln in je einer besonderen Kammer eingesenkt sind. Diese Antheridienkammern verlaufen stets vom

Centrum der Scheiben in mehreren Reihen in der Richtung zur Mitte der Randlappen, ohne indes die Ränder selbst zu erreichen und markieren sich auf der Dorsalseite der Stände als erhabene, regelmässige, meist achtstrahlige Sterne. Durch die über jeder Kammer vorgewölbte Epidermis erscheinen diese Strahlen höckerig. Jedes Antheridium einer Kammer wird von einer besonderen, sehr zarten weitmaschigen, schön violetten Hülle umschlossen, welche durch einen engen, in die Höcker der Epidermis mündenden Ausführungskanal den Spermatozoiden den Austritt ermöglicht. Die Entleerung der Antheridien erfolgt mittels eines wässerig-milchigen Schleimes, welcher zur Zeit der Geschlechtsreife im Mai häufig in weisslichen Tropfen auf den Scheiben angetroffen wird und die Spermatozoiden wahrscheinlich vor zu schnellem Absterben schützt. Unterseits sind die strahlig verlaufenden Reihen der Antheridienkammern mit je 2 Reihen dicht anliegender violetter Ventralschuppen besetzt, welche aus ihren Initialen Zäpfchenrhizoiden entwickeln, denen besonders die Ernährung der zahlreichen grossen Antheridien während ihrer Entwickelung obliegt. Im Schwammparenchym finden sich überall grosse, braune Ölkörper aufgespeichert. Die Geschlechtsreife der Antheridien erfolgt vom Centrum in centrifugaler Richtung nach den Rändern hin, während welcher Zeit der Stiel oder gemeinschaftliche Träger der Scheibe sich verlängert und die letztere dadurch 20—30 mm über die Lauboberfläche emporgehoben wird, ohne indessen jemals die Höhe der ♀ Stände zu erreichen. Bei einem Querschnitt durch den Träger erscheint derselbe nur aus gleichartigen Parenchymzellen zusammengesetzt, wie sich solche im Speichergewebe der Frons vorfinden. Die Ober- oder Dorsalseite ist breit abgerundet, die Ventralseite flach, und zu beiden Seiten der letzteren läuft je eine tiefe Rinne, welche beiderseits von zwei bis vier lamellenartigen, gegen die Ränder hin einschichtigen Leisten besetzt ist. Dieselben krümmen und lagern sich so übereinander, dass diese Rinne nach aussen vollkommen geschlossen und in einen Kanal umgewandelt wird, welcher von einem Bündel Zäpfchenrhizoiden erfüllt ist, die aus gewissen Zellen des Kanalinnern entspringen und der Blütenscheibe die nötige Nahrung zuführen. Die ♀ Blütenstände bilden tief strahlig gelappte, anfänglich kleine, rundliche, fast sitzende Köpfchen in Scheitelbuchten der Frons, welche von eiförmigen, zartmaschigen, violetten Schuppenblättchen rings geschützt werden,

in denen ebenfalls wie in den grundständigen grossen, hohlen, faltigen Hüllblättern der ♂ Stände Rhizoideninitialen nachweisbar sind. Die Archegoniumgruppen, welche anfangs dorsal angelegt sind, werden durch Überbiegen und Einkrümmen der fertilen Scheitel sehr früh auf die Unterseite gerückt und erscheinen schon zu der Zeit, wenn noch die Blütenköpfchen der Frons aufsitzen und von den Hüllblättchen umgeben werden, unter den Winkeln der bereits entwickelten schmalen, rundlichen Köpfchenstrahlen. Hier werden sie von den zahlreichen dicht zusammengedrängten, sehr zarten, unten zwei- bis dreizellreihigen, gegen die Spitze einzellreihigen, vielfach in einander verschlungenen, paraphysenähnlichen Ventralschuppen des noch sehr kurzen Trägers schützend eingehüllt und erst nach der Befruchtung, wenn der Träger sich verlängert und dadurch die Ventralschuppen auseinander gerückt werden, bildet sich um die Archegoniumgruppen das zarte, zerschlitzte Involucrum aus, welches den weiteren Schutz der Archegonien übernimmt. Den Ventralschuppen an den ♀ Trägern fällt also hier dieselbe Rolle zu, welche die Paraphysen zwischen den Geschlechtsorganen der Laubmoose spielen. Der ♀ Blütenstand ist wie der ♂ aus Assimilations- und Schwammgewebe zusammengesetzt und ersteres zeigt, wie das der Frons, Spaltöffnungen. Ein Querschnitt durch den Träger des ♀ Standes überzeugt uns sofort, dass derselbe nicht nur in seiner Form, sondern auch in seinem anatomischen Baue von dem ♂ sehr abweicht. Die Dorsalseite desselben ist durchaus flach und besteht aus mit Lufthöhlen und Spaltöffnungen versehenem Assimilationsgewebe, welches von dem Schwammgewebe der Ventralseite beiderseits durch eine deutliche Längsfurche geschieden ist. In den beiden Ventralkanälen liegen ebenso wie in denjenigen der ♂ Träger Bündel von Zäpfchenrhizoiden eingebettet, welche hier wie dort ein Saugsystem von einer Menge der feinsten Kapillaren bilden. Dieselben werden durch die sie von aussen einschliessenden Ventrallamellen gegen Austrocknung geschützt.

Wie schon Leitgeb in seiner Arbeit über die Inflorescenzen der Marchantiaceen im LXXXI. Bande der Sitzungsber. der K. Akad. der Wissensch. zu Wien 1880 nachgewiesen, sind die ♂ und ♀ Blütenstände von *Marchantia* (auch von *Preissia*) aus einem Gabelzweigsystem hervorgegangen. Die Träger beiderlei Stände sind wegen ihrer zwei Ventralkanäle, von denen jeder durch über-

greifende Lamellen, wie sie sich ähnlich unterseits auf der Mittelrippe der Frons vorfinden, geschlossen werden, als zwei der Länge nach verbunden gebliebene Gabeläste aufzufassen, nur mit dem Unterschiede, dass bei dem ♂ Träger sich nur das Schwammgewebe, bei dem ♀ dagegen auch das Assimilationsgewebe an der Gabelung beteiligt hat. Sehr selten kommt es vor, dass diese Gabelung der Träger thatsächlich entweder schon vom Grunde oder erst oberwärts eintritt. Zum weiteren Verständnis der in den Blütenständen selbst sich vollziehenden Gabelungen darf man nur den ♂ Stand von oben genauer betrachten. Derselbe wird zunächst durch eine Mittelfurche in zwei gleiche Teile zerlegt. Führt man durch diese Mittelfurche einen Schnitt bis in den Träger hinein, so wird der letztere dadurch in zwei Hälften gespalten, welche beide eine Ventralrinne zeigen, ein Beweis, dass jeder Gabelast des Trägers sich im Antheridienstande in einen halbkreisförmigen fertilen Fronslappen mit Assimilationsgewebe umgewandelt hat. Durch eine Radialfurche werden beide Halbkreise in vier Quadranten und diese abermals durch radiale Gabelfurchen in Oktanten zerlegt. Es findet hier also ein ähnlicher Gabelungsmodus statt, wie beim Thallus der Riccieen, die bei ungehindertem Wachstum kreisrunde Rosetten bilden. —

Von grossem Interesse ist es, den Austritt der Sporenmasse aus der sich am Scheitel öffnenden und ganz allmählich in 4 bis 8 Zähnen sich zurückrollenden Kapsel von *Marchantia* zu beobachten. Sobald der Sporenaustritt erfolgt, sieht man schon unter der Lupe, wie die langen, gelben, fadenförmigen Schleudern lebhafte Bewegungen ausführen, sich strecken und zusammenziehen, sich winden und drehen, sodass man bei diesen Bewegungen lebhaft an Schlangen erinnert wird, welche, in einander verschlungen, aus ihrer Verschlingung sich wieder zu lösen bestrebt sind. Dabei werden die dichten Sporenmassen aufgelockert und fast alle Sporen blitzartig fortgeschnellt. Der grösste Teil der Schleudern bleibt noch längere Zeit in der weit geöffneten, flach tellerförmigen Kapsel haften. Bei feuchtem Wetter wickeln sich die zurückgerollten Kapselzähne wieder auf. Die Schleudern sind so hygroskopisch, dass man bei zur Ruhe gekommenen schlangenartige Bewegungen schon durch einen Hauch des Mundes hervorrufen kann.

Die Geschlechtsorgane der frondosen und subfrondosen Jungermanniaceen entstehen ausnahmslos auf der Dorsalseite

gewöhnlicher Hauptsprossen *(Dilaena, Pellia, Blasia, Fossombronia)* oder auf der Oberseite besonderer Geschlechtsäste *(Metzgeria, Aneura)*. Letztere sind bei *Metzgeria* ventralseits seitlich aus der Mittelrippe entspringende, äusserst verkürzte, kugelig eingerollte Ästchen (wenigstens die ♂!), während die Geschlechtsäste von *Aneura* seitlich ventral als kürzere oder längere schmale, nicht eingekrümmte Fronslappen erscheinen, denen die Antheridien oder Archegonien oberseits eingesenkt sind. Für den Schutz der Antheridien ist in der verschiedensten Weise gesorgt. Bei *Pellia* und *Blasia* werden sie durch Wucherung des umgebenden Oberflächengewebes in die Frons versenkt und es bildet sich über ihnen eine warzenartige, oben offene Erhöhung. Manchmal sind sie, wie bei *Dilaena*, von blattartigen Schuppen umhüllt. Bei *Metzgeria* übernehmen es die schneckenförmig eingerollten Geschlechtsäste selbst, die Antheridien gegen schädigende Einflüsse zu schützen und nur *Fossombronia* zeigt dieselben nackt auf der Dorsalseite der Stämmchen, wobei indes hervorgehoben werden muss, dass die grossen aufgerichteten, sehr krausen Stammblätter sehr wohl einen gewissen Schutz zu gewähren imstande sind. — Auch die Archegonien gehen bei allen hierher gehörigen Formen aus dorsalen Segmenten der Frons oder besonderer Ästchen hervor und sind deshalb stets rückenständig. Aus diesem Grunde bezeichnet man auch alle hierher gehörigen Lebermoose als anakrogyne Jungermanniaceen, während die foliosen Formen, bei denen die Archegonien immer aus der dreiseitig pyramidalen Scheitelzelle von Haupt- oder Nebensprossen hervorgehen, als akrogyne Jungermanniaceen betrachtet werden. Da die ♀ Geschlechtsorgane bis zur vollkommenen Entwickelung des Sporogons viel langlebiger sind als die Antheridien, so sind auch zu ihrem Schutze noch weitergehendere Vorkehrungen getroffen als bei den letzteren. Das befruchtete Archegonium wird bei *Blasia* in eine tiefe Höhlung des Fronsgewebes versenkt; bei *Pellia* wird es entweder von einer nach vorn geöffneten Tasche *(P. epiphylla)* oder röhrigen, kelchartigen Hülle (Involucrum) eingeschlossen, wie bei *P. calycina*. Eine doppelte Hülle findet sich z. B. bei *Dilaena*. Hier besteht die äussere Hülle aus kurzen, zerschlitzten, mit einander verwachsenen Blättchen, die innere dagegen aus einem langen, cylindrischen Pseudoperianthium. Als innerste Hülle tritt bei allen diesen Formen dann noch die Haube hinzu. Letztere bildet in

den Gattungen *Metzgeria* und *Aneura* ausser einigen winzigen Involucralblättchen die einzige, allerdings dicke, mehrschichtige Hülle. Das Sporogon erhebt sich zur Zeit der Reife auf einem zarten weissen, kürzeren oder längeren Stiele über die Hülle und spaltet sich vom Scheitel bis gegen den Grund in vier ein- oder zweischichtige Klappen. Die Sporen sind stets mit Schleudern untermischt, welche bei *Metzgeria* längere Zeit an den Klappenspitzen pinselartig stehen bleiben. Bei *Pellia*, *Aneura* und *Blasia* finden sich ausserdem noch sogenannte Schleuderträger, welche entweder in der Mitte am Grunde der geöffneten Kapsel wie bei *Pellia* und *Blasia* dauernd befestigt oder wie bei *Aneura* an der Spitze der Klappen angeheftet sind.

Was nun endlich die Geschlechtsorgane der foliosen oder akrogynen Jungermanniaceen betrifft, so werden dieselben niemals dem Gewebe des Sprosses eingesenkt, sondern stehen frei meist in grösserer Zahl zu Gruppen vereinigt und werden von Blattgebilden schützend umgeben. Die Antheridien werden am Stämmchen so angelegt, dass die segmentbildende Thätigkeit des Sprossscheitels dadurch nicht alteriert wird, und sehr häufig wird der ♂ Spross nach Ausbildung der Antheridien wieder vegetativ, um dann vielleicht abermals, wie z. B. bei *Plagiochila*, zur Antheridiumbildung zu schreiten. Fast ausnahmslos stehen die Antheridien in den Achseln von Stamm- oder Astblättern und bilden nicht selten Köpfchen oder Ähren. Diese ♂ Hüllblätter (Perigonialblätter) sind oft genug von gewöhnlichen Stammblättern wenig oder nicht verschieden, werden aber auch häufig für ihren Zweck in verschiedener Weise umgebildet.

Die Archegonien nehmen immer die Spitze des Hauptstämmchens oder eines Seitensprosses desselben ein und gehen meist aus der Scheitelzelle selbst, wie bei *Lejeunea*, wo nur immer ein Archegonium gebildet wird, oder aus ihren Segmenten hervor. Selbst in den Fällen, wo die Scheitelzelle selbst sich an der Archegoniumbildung nicht beteiligt, wird durch die Anlage der ♀ Geschlechtsorgane das Spitzenwachstum dauernd aufgehoben. Die Zahl der in einem Blütenstande vereinigten Archegonien schwankt zwischen 2 bis 100; bei *Frullania* finden sich meist nur 2, bei *Alicularia* und *Aplozia* bis 30, bei *Lophocolea* sogar bis gegen 100 Archegonien. Dieselben werden meistens von grösseren, in der Form veränderten, seltener den Stammblättern ähnlichen Hüll-

blättern (Involucral- oder Perichätialblätter) umgeben, welche für einzelne Gattungen, so besonders für *Cephalozia* und *Cephaloziella*, grossen systematischen Wert besitzen. Ausserdem wird in den meisten Fällen innerhalb der Involucralblätter noch eine besondere Hülle um den ♀ Blütenstand gebildet, die in ihrer Form bei den einzelnen Gattungen und Arten eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit zeigt und gute systematische Merkmale abgiebt. Seine Ausbildung ist von der Befruchtung eines Archegoniums meist unabhängig, aber nicht immer. So kommt z. B. bei *Lophocolea* diese Hülle niemals zur vollkommenen Entwickelung, so lange kein Befruchtungsakt stattgefunden hat. Diese stets aus der Verwachsung der Blattgebilde des den Archegonien nächstgelegenen Blattcyclus hervorgegangene Hülle wird Kelch (Perianthium, Colesula, Calyx) genannt. Nicht selten kommt es zur scheinbaren Verwachsung der Involucralblätter mit dem Perianth. Bei *Haplomitrium* wird ein Kelch überhaupt nicht ausgebildet und die Archegonien stehen nackt zwischen kleinen schmalen Blättchen. Auch bei *Trichocolea* unterbleibt die Bildung eines eigentlichen Kelches. Hier wird die fleischige Fruchthülle durch Wucherung des die Archegonien umgebenden Stammgewebes, in welches innen auch die Haube einbezogen wird, gebildet. Bei *Alicularia* werden die Archegonien nach der Befruchtung durch Wucherung der ventralen Schichten der Stammspitze auf die Dorsalseite hinaufgerückt und es entsteht unmittelbar unter ihnen auf der Ventralseite an der Spitze des Stämmchens eine bulböse Auftreibung, welche dicht mit Rhizoiden besetzt ist und zweifellos als Nährstoffreservoir für das sich bildende Sporogon anzusehen ist. Das letztere wird aber von dem ventralen Bulbus nicht umschlossen, sondern ist nur mit seinem Fusse in denselben eingesenkt. Durch einen ähnlichen Bildungsvorgang entstehen bei *Geocalyx* und *Kantia* die merkwürdigen, in die Erde eingesenkten Fruchtsäcke oder Fruchtbeutel. Die Archegonien stehen hier an der Spitze eines sehr kurzen, kugeligen Ästchens auf der Ventralseite der Stämmchen in den Achseln der Unterblätter und werden von winzigen, unregelmässig geteilten Involucralblättern umgeben. Nach der Befruchtung eines Archegoniums wächst die Ventralseite der Astspitze unter Aussendung von Rhizoiden allmählich einseitig nach unten zu einem 3—5 mm langen, fleischigen Rohre oder Beutel aus, in welchem das befruchtete Archegonium versinkt und seine volle Ausbildung

zum Sporogon erlangt. Die Haube verwächst dabei bis auf das obere Viertel mit der Innenwand des Fruchtsackes. Zur Zeit der Reife durchbricht das Sporogon auf langem, zartem Stiele die Haube und schiebt sich durch den Beutelkanal weit über die ganze Pflanze empor. Dass der dicke, fleischige, in die Erde eingesenkte Beutel das während der Wintermonate zur vollen Entwickelung kommende Sporogon ganz besonders zu schützen und zu ernähren geeignet ist, liegt auf der Hand. — Bei allen foliosen Jungermanniaceen erhebt sich das Sporogon entweder auf langem, zartem, weissem (selten gelblichem) Stiele weit über die schützenden Hüllen empor, oder der Stiel bleibt so kurz, dass die Kapsel wenig oder kaum hervortritt. Letztere springt meist bis gegen den Grund, seltener bis etwa $^2/_3$ ihrer Länge in vier Klappen auf, deren Wandung meist mehrschichtig, selten ein- oder achtschichtig auftritt und in Aussen- und Innenschichtzellen in der Regel verschiedene Wandverdickungen aufweist. Den Sporen sind stets Schleudern beigesellt, deren zarthäutige Schläuche innen meist von einer zweischenkeligen Spiralfaser durchzogen sind. Dieselben sind fast immer nach beiden Enden zu verdünnt und fallen mit den Sporen zugleich aus. Nur bei den Jubuleen haben sie eine trompetenartige Gestalt und sind in gesetzmässiger Weise auf der Innenschicht der Kapselklappen dauernd befestigt.

Antheridien und Archegonien entstehen bei den Anthocerotaceen stets aus einer im Inneren des Thallusgewebes gelegenen Zelle in Höhlungen, deren Decke zur Geschlechtsreife aufbricht und den Spermatozoiden den Austritt gestattet. Bei den Gattungen *Anthoceros* und *Notothylas* stehen die Antheridien gesellig meist zu 2—4, seltener zu mehr vereinigt und sind kurz gestielt. Nach der Befruchtung eines Archegoniums bildet sich aus der Archegoniumwand und dem mit derselben verwachsenen Thallusgewebe eine über die Thallusoberfläche hervorragende Scheide (Hülle, Involucrum), aus welcher später bei *Anthoceros* das ungestielte Sporogon hervorbricht. Das letztere ist lang schotenförmig und besitzt einen sehr entwickelten, knolligen Fuss, welcher zahlreiche, an Rhizoiden erinnernde Schläuche in das Fronsgewebe hineintreibt. Die mehrschichtige Sporogonwand enthält Chlorophyll und bei vielen Anthoceros-Arten Spaltöffnungen, die bei keinem anderen Lebermoose sonst wieder vorkommen. Der Innenraum des Sporogons wird von einer Säule steriler Zellen durchzogen

(Mittelsäulchen, Columella), welche aber nicht bis in die Spitze reicht und vom Archespor, d. h. der sporenbildenden Schicht rings umgeben ist, die dieselbe an der Spitze glockig überdacht. Auch eine Columella wird bei keiner anderen Lebermooskapsel wieder angetroffen. In der ganzen Klasse der Lebermoose ist dies also der einzige Fall, wo der geschlechtslosen Generation, dem Sporogon, eine selbständige Assimilationsthätigkeit zukommt. Merkwürdig ist es, dass man bei *Anthoceros* nie gänzlich reife Sporogone findet. Während letztere an der Spitze sich gelbbraun oder schwärzlich färben und sich bereits hier in zwei Klappen geöffnet haben, wachsen dieselben an ihrer Basis immer weiter und in ihren unteren Archesporzellen herrscht noch eine lebhafte Zellteilung. Man findet also in jeder geöffneten *Anthoceros*-Kapsel stets Sporen in den verschiedensten Stadien der Entwickelung. Der grösste Teil der Archesporzellen bleibt steril und bildet ein Netzwerk, zwischen welchem die Sporenmutterzellen liegen. Zur Sporenreife lösen sich die sehr unregelmässig geformten und verbogenen Zellkomplexe dieses Netzwerkes aus ihrem Verbande und werden dann als Pseudoelateren zwischen den kugeltetraëdrischen Sporen gefunden. Dieselben zeigen bei unseren beiden *Anthoceros*-Arten an den inneren Zellwänden keine Verdickungen, werden aber bei verschiedenen exotischen Arten durch eine innen auftretende Spiralfaser in wahre Schleudern umgewandelt.

Inbezug auf die Verteilung der Geschlechter bei den Moosen hat S. O. Lindberg die Stellungsverhältnisse derselben genauer festgestellt und dafür folgende z. T. neue Bezeichnungen eingeführt.

1. **Synöcisch** (d. h. zusammenwohnend, zwitteriger Blütenstand): ♂ und ♀ Geschlechtsorgane stehen unter und neben einander gemischt in derselben Hülle. Kommt bei Lebermoosen kaum vor.
2. **Paröcisch** (d. h. nebenwohnend, einhäusiger Blütenstand): ♂ Geschlechtsorgane unterhalb der ♀ oder ☿ Blüte an derselben Sprossachse, z. B. *Alicularia minor*, *Radula complanata*, *Jungermannia bicrenata*, *J. excisa* u. s. w.
3. **Autöcisch** (d. h. für sich allein wohnend, einhäusiger Blütenstand): ♂ und ♀ Geschlechtsorgane auf derselben Pflanze, aber an verschiedenen Sprossachsen, z. B. *Plagiochila interrupta*, *Chiloscyphus polyanthus*, *Geocalyx graveolens* u. s. w.

4. **Heteröcisch** (d. h. verschieden wohnend, einhäusiger Blütenstand): Es können bei derselben Art bald paröcische, bald autöcische Blüten auftreten, z. C. *Aplozia lanceolata.*
5. **Diöcisch** (zweihäusig): ♂ und ♀ Geschlechtsorgane sind auf verschiedene Individuen verteilt. Bei Lebermoosen ein sehr häufiger Fall.
6. **Polyöcisch** (gleichbedeutend mit polygamisch d. h. vielehig): ♂ und ♀ Geschlechtsorgane bald auf demselben Individuum, bald auf verschiedenen Pflanzen derselben Art, z. B. *Reboulia hemisphaerica, Preissia commutata, Cephalozia curvifolia* u. s. w.

C. Die vegetativen Vermehrungsorgane.

Die Marchantiaceen vermehren sich vegetativ durch Adventivsprosse, welche auf der Ventralseite der Frons in der Nähe der Mittellinie und bei *Riccia fluitans,* sowie bei *Ricciocarpus* in den Winkeln der Ventralschuppen entspringen. Häufig sterben einjährige Riccienrosetten nicht vollkommen ab, sondern die Sprossscheitel der einzelnen Lacinien bleiben lebensfähig, überwintern und wachsen im nächsten Frühjahr zu neuen Pflanzen aus. Ferner bilden sich öfter am Ende einzelner Rhizoiden sogenannte Keimscheiben aus, welche ebenfalls neue Pflänzchen zu erzeugen imstande sind. *Ricciocarpus* endlich vermehrt sich ausser durch Adventivsprosse noch durch Spaltung des Laubes in der Mediane. Unter den Marchantieen besitzen *Marchantia* und *Lunularia* besondere hochentwickelte, vielzellige Brutkörper (Gemmen), welche bei ersterer in becher-, bei letzterer in halbmondförmigen Brutkörperbehältern auf der Dorsalseite der Frons entstehen. Sie bilden sich aus Oberflächenzellen am Grunde der Becher. Diese Zellen wachsen zu Papillen aus, in denen sich bald Chlorophyll ansammelt und die sich durch eine Querwand in eine untere (Stielzelle) und eine obere Zelle teilen. Aus der oberen entsteht durch wiederholte Teilung eine Zellscheibe und später, indem auch noch in den centralen Partien Teilung nach der dritten Raumrichtung hinzutritt, ein linsenförmiger, aus Parenchymzellen bestehender Zellkörper, der Brutkörper. Zu beiden Seiten desselben bleibt ein Punkt in der Zellteilung zurück, sodass der Rand in Form von zwei Lappen über ihn hinwegragt; diese beiden Punkte sind die Vegetationsscheitel beim Weiterwachsen des Brutkörpers

(nach Schiffner). Auch bei den frondosen Jungermanniaceen ist vegetative Fortpflanzung ganz allgemein verbreitet. Durch allmählichen Zerfall des ganzen Zweigsystems können, ähnlich wie bei den Marchantiaceen, einzelne Zweige sich zu neuen Pflanzen ausbilden. *Blasia* bildet kleine, leicht abfallende, ventrale Adventivsprosse, welche sich ebenfalls zu neuen Pflanzen fortentwickeln. Am Fronsrande von *Metzgeria* entstehen aus beliebigen Zellen kleine, leicht abfallende, adventive Seitensprosse (*M. furcata* var. *ulvula)*, die gleichfalls zu neuen Pflanzen auswachsen können. *Aneura incurvata* bildet, besonders in der Nähe der Scheitelregion, aus Zellen der Lauboberfläche, die sich aus ihrem Verbande lockern und durch eine Querwand, oft aber auch noch durch eine oder zwei darauf rechtwinkelig stehende Wände in zwei, drei oder vier Tochterzellen teilen, Brutkörper. Nach Göbel sollen bei *A. multifida* diese Brutkörper im Innern einer Mutterzelle entstehen und, wahrscheinlich nachdem sie sich mit einer besonderen Membran umgeben haben, durch einen plötzlichen Druck hervorgedrängt werden. Ruge (Beitr. zur Kenntnis der Vegetationsorgane der Leberm. in Flora 1893, Heft 4, p. 27) beschreibt die Brutkörper von *Aneura* (welcher?) wie folgt: »Bei dieser Pflanze beobachtet man auf der Oberfläche des Laubes eine ungemein reiche Brutzellenbildung, und zwar liegt an jüngeren Thallusteilen innerhalb fast jeder Oberflächenzelle ein im ausgebildeten Zustande kugelig-sphäroidales Brutkörnchen, das mit einer ziemlich derben Membran umgeben und durch eine Querwand geteilt ist. Dasselbe schlüpft nach Durchbrechung der Oberhaut der Mutterzelle wohl infolge der Quellung der inneren Schichten heraus und man sieht deshalb die Oberflächenzellen auf Querschnitten vielfach leer, mit durchbrochener Oberhaut, sonst aber intakten Wänden.« Den höchsten Entwickelungsgrad der vegetativen Vermehrung erreicht unstreitig *Blasia* mit dreierlei Organen: Adventivsprossen, Brutkörpern in flaschenförmigen Behältern und zackigen Brutschuppen auf der Thallusoberfläche, über welche letztere beiden das Weitere im beschreibenden Teile dieser Flora bei *Blasia* nachzulesen ist.

Bei den foliosen Jungermanniaceen bilden sich Brutknospen (Brut- oder Keimkörner) fast ausschliesslich an der Spitze der Blattzipfel oder aus beliebigen Randzellen der Blätter und zwar häufig in der Nähe des Sprossgipfels gewöhnlicher Stämmchen

oder an besonderen kleinbeblätterten Gipfelsprossen (Pseudopodien), wie z. B. bei *Odontoschisma denudatum, Kantia trichomanis, Jungerm. gracilis* u. s. w. Dieselben entstehen entweder an den Blattspitzen durch hefeartige Sprossung oder durch Auflockerung und Lösung einzelner Randblattzellen aus ihrem Verbande; seltener werden junge Blattanlagen von vornherein zur Brutkörnerbildung verwandt. In diesem Falle finden sich an Stelle der Blätter nur Haufen von Brutknospen (*Jungerm. Mildeana*). Mitunter werden die Blätter durch Brutkörnerbildung, wie beispielsweise bei *Aplozia anomala*, in ihrer Form verändert und erscheinen häufig, wie z. B. bei *Lophocolea minor* und *Radula complanata*, an den Rändern ausgefressen. Diese Keimkörner sind bald ein-, bald mehrzellig und nehmen bei den einzelnen Arten ganz bestimmte Form und Farbe an, sodass dieselben sehr oft gute Unterscheidungsmerkmale zwischen sonst nahestehenden Arten bieten; es sei nur an *Diplophyllum exsectum* und *D. exsectiforme* erinnert.

Die Brutkörper der Jungermanniaceen keimen in ähnlicher Weise wie die Sporen, d. h., sie entwickeln meist einen Vorkeim in der Form von Zellfäden, seltener Zellflächen, an welchen die neuen Pflanzen angelegt werden. Die aus Sporen hervorgehenden Vorkeime können Zellfäden, Zellflächen oder Zellkörper bilden. Bei *Lophocolea, Chiloscyphus* und *Plagiochila asplenioides* wachsen manchmal einige Zellen der Blattfläche zu Rhizoiden aus, in welchem Falle dann fast sämtliche benachbarte Zellen neue Pflänzchen produzieren. Einmal sah Verf. in einem Blatte von *Lophocolea bidentata* mehrere neben einander liegende Zellen, welche durch eine schräg verlaufende Querwand geteilt waren und wahrscheinlich als Rhizoideninitialen zu deuten sind, da ähnliche Zellteilungen bei Laubmoosen thatsächlich nur in Rhizoideninitialen vorkommen. Abgeschnittene Blätter fast aller Jungermannieen erzeugen Mengen von Rhizoiden, ja sogar fast sämtliche Blattzellen besitzen unter günstigen Bedingungen die Fähigkeit, sich zu regenerieren. Jeder Teil eines Thallus von *Anthoceros laevis* ist eine grosse Anzahl Adventivsprosse zu erzeugen imstande, und der südeuropäische *A. dichotomus* bildet an ventralen, rhizomartigen Ausläufern ölreiche Knollen, welche den Winter überdauern, um im nächsten Jahre neue Pflanzen hervorzubringen. Soweit die Beobachtungen des Verf. reichen, werden die einzelnen Brutkörner zur Zeit der Reife auf die Weise aus ihrem Verbande

gelöst, dass nicht etwa eine Zelle zerrissen, sondern die gemeinsame verbindende Wand gespalten wird. Diese Art der Trennung bezeichnet Correns als »schizolyt«, während, wenn bei der Loslösung Zellwände zerrissen werden, dieselbe »rhexolyt« erfolgt. In einer Arbeit »Über die Reproduktions- und Regenerationserscheinungen bei den Lebermoosen« (Flora, Ergänzungsbd. zu Jahrg. 1894, p. 350—384) kommt der Verf. Schostakowitsch u. a. zu folgenden Schlusssätzen: »Das Licht hat einen bedeutenden Einfluss auf die Entwickelung der Pflanze aus der Brutknospe. Es besitzt fast jede Zelle der Lebermoose die unter gewöhnlichen Bedingungen latente Eigenschaft, die ganze Pflanze wiederzuerzeugen; letztere Fähigkeit kommt aber nur unter gewissen äusseren Einflüssen zum Vorschein. Diese Fähigkeit ermöglicht allen Lebermoosen eine erstaunliche Lebenszähigkeit. Die verschiedenen Gewebe zeigen diese Eigenschaft in sehr verschiedenem Grade. Die notwendigste Bedingung für das Zustandekommen der Regeneration besteht in dem Vorhandensein einer gewissen Menge plastischer Baustoffe.«

2. Einteilung der Lebermoose.

A. **Pflanzen mit einem lager- oder thallusähnlichen, gabelig verzweigten Stamm, welcher aus mehreren gesonderten Gewebeschichten mit oder ohne Lufthöhlen besteht. Oberseite bald mit, bald ohne Spaltöffnungen; Unterseite mit zweireihig angeordneten Schuppenblättchen, sowie glatten und Zäpfchenrhizoiden. Geschlechtsorgane entweder einzeln in der Thallusoberfläche eingesenkt oder zu Ständen vereinigt auf metamorphosierten Stammsprossen:**

I. Ord. Marchantiaceae.

a) **Vegetationskörper meist ohne, seltener mit Lufthöhlen im Assimilationsgewebe. Spaltöffnungen fehlend oder verkümmert. Geschlechtsorgane einzeln in Höhlungen der Lauboberseite eingesenkt. Das stiel- und fusslose Sporogon bleibt bis zur Reife im Archegoniumbauche eingeschlossen, die zarte Wand desselben wird allmählich resorbiert und die Sporen liegen zuletzt frei im Archegoniumbauche. Schleuderzellen stets fehlend . . . . I. Fam. Riccieae.**

b) **Vegetationskörper stets mit Lufthöhlen, auf deren Boden zahlreiche confervenartige, chlorophyllreiche Zellfäden als Assimilationsgewebe wuchern. Spaltöffnungen hoch entwickelt. Geschlechtsorgane auf be-**

sonderen metamorphosierten Sprossen zu Ständen vereinigt; die ♀ Geschlechtssprosse stellen zur Sporenreife einen meist langgestielten Blütenboden (Receptaculum) dar, unter welchem die in der Regel kurz gestielten Sporogone bei der Reife die Haube durchbrechen und sich entweder deckelartig, unregelmässig oder 4—8zähnig, resp. klappig öffnen. Schleuderzellen stets vorhanden:

2. Fam. Marchantieae.

B. Pflanzen entweder mit einem lager- oder thallusähnlichen, meist unbeblätterten Stamm, welcher aus einer oder mehreren gleichartigen Gewebeschichten ohne Lufthöhlen besteht, häufig eine Mittelrippe besitzt, aber nie Spaltöffnungen zeigt, oder mit einem beblätterten, cylindrischen Stämmchen. Zäpfchenrhizoiden fehlen. Geschlechtsorgane meist zu Gruppen vereinigt, aber nie auf metamorphosierten Stammsprossen. Das kugelige, ovale oder cylindrische, mit einem Fuss begabte Sporogon durchbricht bei der Reife die Haube, wird auf einem zarten, bleichen Stiel emporgehoben und die Kapsel springt vom Scheitel der Länge nach fast stets in vier, unten zusammenhängende Klappen auf. Columella fehlend; Schleuderzellen immer vorhanden . . . . **II. Ord. Jungermanniaceae.**

a) Vegetationskörper ein einfacher oder vielfach verzweigter, thallusähnlicher, unbeblätterter Stamm:

1. Sect. Jungermannieae frondosae.

b) Vegetationskörper ein thallusähnlicher Stamm, welcher aber an den Seitenrändern in einschichtige, ursprünglich in der Stengelebene liegende blattartige Gebilde übergeht . . **2. Sect. Jungermannieae subfrondosae.**

c) Vegetationskörper ein cylindrisches, zwei- oder dreireihig beblättertes Stämmchen; Blätter schräg oder vertical zur Stengelebene angeheftet:

3. Sect. Jungermannieae foliosae.

C. Pflanzen mit einem lager- oder thallusähnlichen, unbeblätterten, vielfach eingeschnittenen Vegetationskörper, welcher unterseits mit glatten Rhizoiden und Spaltöffnungen, die aber auch öfter oberseits auftreten, versehen ist. Geschlechtsorgane eingesenkt. Sporogon stiellos, mit knollig verdicktem Fuss schotenförmig; dasselbe springt von der Spitze nach unten entweder in zwei Klappen auf, oder wird an der Spitze durch äussere Einflüsse zerstört; seine Wandung mehrschichtig, chlorophyllös und die Oberhaut oft mit Spaltöffnungen. Meistens mit einer haarfeinen Columella, deren Spitze das Sporen bildende Gewebe (Archespor) kuppel-

artig überwölbt. Die tetraëdrischen Sporen entweder mit mehrzelligen Pseudoelateren oder wahren Schleudern untermischt . . . . **III. Ord. Anthocerotaceae.**

3. Beschreibung der Lebermoose des Gebiets.

I. Ordnung: Marchantiaceae.

1. Familie: Riccieae Dum.

Uebersicht der im Gebiet vertretenen Gattungen.

A. Das Assimilationsgewebe wird aus langen, aufrechten, säulenförmigen, chlorophyllführenden Zellreihen gebildet, welche der Länge nach mit einander verwachsen und in Längs- und Querreihen angeordnet sind. Je vier derselben schliessen immer einen engen Luftkanal ein; sämtliche Kanäle werden von der spaltöffnungslosen Epidermis überdacht. Sporen durch Zerreissen des Dorsalgewebes nach aussen tretend . . . . **Riccia.**

B. Das Assimilationsgewebe besteht aus einschichtigen, chlorophyllführenden Zellflächen, welche in verschiedenen Richtungen das Laub durchsetzen und weite Lufthöhlen einschliessen, welche oft durch Zerreissen der spaltöffnungslosen Epidermis freigelegt werden. Sporen meist durch Spaltung des Ventralgewebes nach aussen tretend: **Ricciella.**

C. Das Assimilationsgewebe ähnlich wie bei B.; nur erscheinen die Luftkammern sechseckig und die mit Spaltöffnungen versehene Epidermis ist durch die durchscheinenden Luftkammerwände rechteckig gefeldert. Lufthöhlen nie durch Zerreissen der Epidermis frei gelegt. Sporen durch Spaltung der Laubstücke in der Mittellinie nach aussen tretend . . . . **Ricciocarpus.**

1. Gattung. **Riccia** Micheli, Nov. Plant. gen., p. 107. (1729). — Nach Pietro Francesco Ricci, Senator und Mitglied der bot. Ges. in Florenz benannt.

Übersicht der im Gebiet vorkommenden Arten.

A. Laubränder fast stets wimperlos; Wimpern, wenn vorhanden, vereinzelt und hinfällig.
  a) Dorsalseite des Laubes mit sehr flacher Rinne, Ventralseite schwach vorgewölbt und die Flanken in einem stumpfen Winkel zur Basis verlaufend.
    α) Laubränder verdünnt und scharfkantig, selten mit vereinzelten hinfälligen Wimpern; Ventralschuppen meist ungefärbt . . . . **R. glauca.**

β) Laubränder meist dick, wulstig und stumpfkantig, selten mit vereinzelten hinfälligen Wimpern; Ventralschuppen häufig violett . . . . **R. Lescuriana.**

b) Dorsalseite des Laubes flach gewölbt, ohne Rinne; Ventralseite horizontal oder schwach concav, sonst wie α . . . . **R. ruppinensis.**

c) Dorsalseite des viel dickeren Laubes mit breiter oder engerer Rinne, welche nicht selten in eine scharfe Furche übergeht; Flanken senkrecht oder fast senkrecht zur Basis verlaufend.

α) Laubränder scharfkantig.

* Pflanze schön hellgrün; Gabeläste sehr schmal linealisch, wenig breiter als dick; Ventralschuppen häufig violett, selten mit vereinzelten Wimpern . . . . **R. Warnstorfii.**

** Pflanze stets bläulich grün; Gabeläste doppelt so breit wie dick; Ventralschuppen fast immer ungefärbt; Wimpern stets fehlend . . **R. sorocarpa.**

β) Laubränder dick, wulstig und abgerundet; Gabeläste mit breiter oder enger, tiefer oder flacherer Rinne; Wimpern fast stets fehlend.

* Pflanze graugrün, Aste mit breiter tiefer Rinne: **R. bifurca.**

** Pflanze graugrün, Aste oberseits fast flach: **R. pusilla.**

*** Pflanze grasgrün, Aste mit tiefer, enger, oft gegen die Spitze scharfer Rinne . . . **R. subcrispula.**

B. Laubränder fast immer mit einer oder mehreren Reihen langer, einzelliger, bleibender Wimpern besetzt, welche nur in sehr seltenen Fällen gänzlich fehlen.

α) Dorsalseite des Laubes mit sehr flacher Rinne, Ventralseite schwach vorgewölbt und die Flanken in einem stumpfen Winkel zur Basis verlaufend; Ventralschuppen ungefärbt . . . . . **R. ciliata.**

β) Dorsalseite des Laubes mit breiter, tiefer Rinne, Ventralseite an der Basis fast horizontal und die Flanken senkrecht zu derselben verlaufend; Ventralschuppen meist violett gefärbt: **R. intumescens.**

Alle unsere einheimischen *Riccia*-Arten sind kleine, einjährige, gesellig auf feuchtem Boden lebende Thalluspflanzen, also Mesophyten, deren Laub häufig zierliche Rosetten bildet. Gegen Austrocknung suchen sie sich durch Verkleinerung ihrer Oberfläche zu schützen, indem sie die Seitenränder mehr oder weniger nach oben richten und gegen einander neigen, wodurch die Dorsalseite des Laubes oft bis auf einen schmalen Mittelstreif verschwindet

und die Gabeläste als tiefe Kanäle erscheinen. Eine Reihe von Arten sucht die bei trockener Luft zu rasche Transpiration des Assimilationsgewebes auch noch durch die an den Seitenrändern auftretenden Haarbildungen herabzudrücken, welche sich mit den Rändern zugleich über die Lauboberseite breiten. Sämtliche Riccien sind gar nicht hygroskopisch und weichen, einmal trocken geworden, äusserst schwer wieder auf. Hat sich Aufweichen und Trocknen mehrere Male bei derselben Pflanze wiederholt, dann giebt es schliesslich kein Mittel mehr, dem Zellgewebe seinen Turgor zurückzugeben. Stephani empfiehlt als Aufweichungsmittel von älteren Herbarpflanzen das Kochen mit Milchsäure. Verf. hat diese Methode nicht angewandt, sondern die trockenen Schnitte in warmem Wasser unter einem Simplex so lange mit einer Präpariernadel betupft, bis die Zellen des Gewebes wieder ihre natürliche Ausdehnung erlangt hatten. Zur Aufhellung der oft fast schwarzen, undurchsichtigen *Riccia*-Sporen ist eine conzentrierte Lösung von Chloralhydrat sehr zu empfehlen.

I. Riccia glauca (L.) Lindenb., Monogr. der Riccien in Act. Acad. Nat. Cur., XVIII, p. 57 (417), Tab. XIX (1836).

S. 74. Fig. 1. a, Habitusbild (Levier). b, Querschnitt durch eine Lacinie. c, Querschnitt durch einen Gabelast von var. *inermis* mit einem Wimperhaar am Rande. — S. 79. Fig. 1. a, Habitusbild. b, 3 Sporen (Levier).

Laub bläulich, trocken graugrün, in unvollkommenen oder vollkommenen Rosetten von 10—20 mm diam. Gabeläste 1—3 mm breit, verkehrt eiförmig bis keilförmig, 4—5 mal so breit wie dick, oberseits sehr flachrinnig, unterseits schwach vorgewölbt, mit verdünnten, scharfen, trocken aufgerichteten Rändern. Querschnitt im Umriss einem niedrigen Paralleltrapez ähnlich, dessen kürzere Parallele die Basis bildet. Ventralschuppen ungefärbt. Epidermiszellen mamillös vorgewölbt und dünnwandig. — Einhäusig; Sporogone bis gegen die Spitze der Äste im Laube verteilt; Sporen braun, mehr oder weniger durchscheinend, mit unregelmässig gekerbtem, lichtbraunem Saume; Tetraëderflächen mit 5- und 6eckigen, netzförmig verbundenen Exosporleisten, 75—94 μ diam. — Geschlechtsreife im Winter oder Frühling, Sporenreife im Sommer oder Herbst wie bei allen anderen Arten.

Auf feuchten Stoppelfeldern, in nassen Ausstichen, am Rande von Feldtümpeln u. s. w. durch das ganze Gebiet verbreitet und häufig mit anderen Arten vergesellschaftet.

Var. **major** Lindenb., l. c. p. 58 (418), Tab. XIX, Fig. 12 u. 13.

In strahligen Rosetten von 15—20 mm diam., Abschnitte 2—3 mm breit, eiförmig, stumpf, an der Spitze herzförmig eingeschnitten, flach oder schwach rinnig, Ränder ohne Cilien.

So seltener. — **Rupp.**: Neuruppin, an Feldtümpeln!!; **Berlin**: Feldtümpel bei Steglitz (Osterwald!).

Var. **minor** Lindenb., l. c. p. 58 (418), Tab. XIX, Fig. 14—16.

Rosetten viel kleiner, Abschnitte keilförmig bis fast dreieckig, an der Spitze kurz eingeschnitten und mehr oder weniger tief gefurcht; Randwimpern fehlen; Sporen etwas dunkler.

Nach der Ernte auf feuchten Stoppelfeldern verbreitet. — Var. *minima* Lindenb., l. c. Tab. XIX, Fig. 17—21 mit sternförmig strahlig gelappten, linearen, flachen, 0,5 mm breiten, wimperlosen Abschnitten und dunkelbraunen Sporen sah Verf. bis jetzt aus dem Gebiete nicht, wird sich aber mit voriger in Gesellschaft gewiss nachweisen lassen.

Var. **subinermis** (Lindb.). — *R. glauca* var. *ciliaris* Warnst., in Moosfl. d. Prov. Brandenb. (Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 27, 1885 p. 87).

Laub mit vereinzelten hinfälligen Randwimpern, sonst wie die Hauptform.

Bisher nur selten beobachtet. **Rupp.**: Neuruppin, auf feuchten Stoppelfeldern!!; **Sor.**: Teuplitz. — Schles. Märk. Grenzgebiet: Zwischen Quolsdorf und Zibelle!! — Diese von Lindberg in Meddel. of Soc. pro Fauna et Flora fennica 1881 als Art publizierte Form ist, wie sich Verf. bereits in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41, p. 19—21 ausführlich ausgesprochen, thatsächlich nur als eine bewimperte Abänderung von *R. glauca* zu betrachten, mit der sie in der Form des Querschnitts sowohl als in der Farbe, Struktur und Grösse der Sporen vollkommen übereinstimmt. Da eine Reihe von Riccien: *R. Warnstorfii*, *R. Lescuriana*, ja sogar auch *R. ciliata* bald mit, bald ohne Trichombildungen angetroffen wird, so kann diesen Gebilden unmöglich eine solche Wichtigkeit beigemessen werden, dass man die Arten der Gattung *Riccia* je nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Randwimpern in die beiden Hauptgruppen: *Ciliatae* und *Inermes* teilt, wie dies noch hier und da in neuester Zeit geschieht. Will man aber dennoch eine Einteilung auf Grund der Randwimpern versuchen, so kann es nur in der vom Verf. in der „Übersicht" angewendeten Weise geschehen.

2. Riccia Lescuriana Austin in Proceed. of the Acad. of Natural sciences of Philadelphia 1869, p. 232. — *R. glaucescens* Carr. in Grevillea 1879, Vol. 8, no. 46, p. 41. — *R. subinermis* var. *crassa* Warnst., in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41, p. 20 (1899). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 4 u. 5.

S. 74. Fig. 2. a, b, c, 3 Habitusbilder. d, e, 2 Sporen (Levier). g, Querschnitt durch einen Fronslappen mit zwei von Sporen entleerten Hohlräumen im Thallus. f, Querschnitt mit zwei Antheridienstiften.

Laub dunkel graugrün, in unvollkommenen oder vollkommenen Rosetten von 15—20 mm diam., zur Sporenreife in den unteren Partieen der Abschnitte meist schon zerstört; Gabeläste ver-

hältnismässig breit und lang, an der Spitze breit abgerundet, durchschnitlich 3mal so breit wie dick, oberseits sehr flachrinnig, unterseits ziemlich stark vorgewölbt, mit sehr verdickten, abgerundeten, trocken wulstig aufgerichteten Rändern, letztere selten mit wenigen Wimpern besetzt. Querschnitt im Umriss einem Paralleltrapez ähnlich, dessen kürzere Parallele die Basis bildet. Ventralschuppen ungefärbt oder violett. Epidermiszellen mamillös vorgewölbt und dünnwandig. — Einhäusig; Sporogone unregelmässig im Laube verteilt; Sporen dunkel- bis schwarzbraun, wenig oder nicht durchscheinend, mit glattem oder mässig crenuliertem Saume; Grundfläche mit 5- und 6eckigen netzförmig verbundenen, Seitenflächen mit unterbrochen netzigen Exosporleisten, 90—120 μ diam.

Sehr selten. Liebt feuchte, moorsandige Ausstiche, sowie Moorgräben und wurde vom Verf. im Sept. 1884 für das Gebiet in Gesellschaft von *Archidium* bei Neuruppin entdeckt. — **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald!!); Bruchmühle bei Fredersdorf (Paul!); **Telt.**: Eisenbahnausstich bei Grünau (Loeske!); **Ohav.**: Bredow (Paul!); **Oprig.**: Triglitz, Mertensdorf, Lockstedt, Jännersdorf, Sagast, streckenweis in den moorigen Heiden massenhaft (Jaap !!).

Var. **subinermis** Warnst.

Laub mit einzelnen hinfälligen Randwimpern.

Rupp.: Neuruppin, feuchte Lehmäcker vor der Kegelitz mit *R. sorocarpa* und *Anthoceros laevis!!*; **Kross.**: Bobersberg: Kuckädel, im Inundationsgebiet des Bobers!! — Die Pfl. von letzterem Standorte wurde vom Verf. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41. p. 20 fälschlich als var. *crassa* zu *R. subinermis* gezogen, wozu sie indessen wegen der dicken, abgerundeten Seitenränder nicht gehört. *R. Lescuriana* von Hamburg leg. Jaap zeigt ganz das Querschnittsbild von *R. glauca* und ist daher besser als var. *major* mit dieser Art zu vereinigen. Von grossen Formen der *R. bifurca*, womit sie höchstens noch verwechselt werden könnte, weicht sie ab durch die sehr flachrinnige Oberseite des Laubes und der sehr schräg zur vorgewölbten Basis verlaufenden Flanken der Unterseite. — Im übrigen ist über diese Art zu vergleichen: Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 27 (1885) p. 86 und Jahrg. 41 (1899) p. 22.

3. Riccia ruppinensis Warnst. n. sp.

S. 74. Fig. 3. a, b. 2 Querschnitte durch Fronslappen.

Laub in vollständigen oder unvollständigen, 5—10 mm diam. messenden Rosetten; oberseits grün und meist z. T. violett überlaufen; wiederholt tief gabelig geteilt. Abschnitte linealisch, unterhalb der abgerundeten Spitze gegen 1 mm breit und etwa

0,25 mm dick, trocken unterhalb der Spitze mit kürzerer oder längerer stumpfen Rinne, feucht oberseits gewölbt, unterseits concav und die dünnen, scharfen, wimperlosen Seitenränder herabgebogen oder die Ventralseite wagerecht. Ventralschuppen meist violett. Zellen der Epidermis nicht mamillös vorgewölbt und dünnwandig. — Einhäusig; Sporogone zahlreich, unregelmässig im Laube verteilt; Sporen braun, Grundfläche mit fünf- und sechseckigen, netzförmig verbundenen Exosporleisten, welche an den zusammenstossenden Ecken häufig Verdickungen zeigen; Felder der Seitenflächen häufig unterbrochen und die Leisten daher geschlängelt. Saum sehr schmal, durchscheinend und crenuliert, 75—100 μ diam.

Rupp.: Neuruppin auf einem feuchten Stoppelacker vor Krenzlin mit *R. glauca* var. *subinermis*, *R. sorocarpa* und *R. bifurca* am 12. Aug. 1898 vom Verf. entdeckt. — Steht der *R. glauca* am nächsten, ist aber durch die hervorgehobenen Charaktere von dieser gut differenziert.

4. Riccia Warnstorfii Limpr. in litt. (Warnst., Verh. Bot. Ver. Jahrg. 27 (1885). p. 85 und Jahrg. 41 (1899). p. 22). — Stephani, Spec. Hep. in Bull. de l'Herb. Boissier. Tome VI. 1898. p. 10. — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 6.

S. 79. Fig. 2. a, Habitusbild (Levier). b, 2 Querschnitte durch Fronslappen. c, 2 Sporen (Levier).

Laub in der Jugend schön gelbgrün, später reingrün, öfter in der Mitte violett angelaufen, meist in regelmässigen, zierlichen, 6—11 mm diam. messenden Rosetten. Hauptabschnitte derselben wiederholt tief gabelig geteilt, schmal linealisch, gleichbreit, unterhalb der stumpfen Spitze etwa 1 mm breit und fast ebenso dick; durch die wulstig aufgerichteten, aber scharfen Ränder deutlich rinnig, letztere selten mit vereinzelten, hinfälligen Wimpern besetzt. Ventralschuppen häufig violett. Querschnitt fast quadratisch. — Einhäusig; Sporen dunkelbraun, wenig durchscheinend, mit etwas hellerem glatten Saume; sämtliche Tetraëderflächen mit fünf- und sechseckigen, netzig verbundenen Exosporleisten, Felder im Durchmesser der Grundfläche meist 8 (8—10), 67—83 μ diam.

Gern auf feuchten Stoppelfeldern nach der Ernte, selten, aber wegen ihrer Kleinheit gewiss übersehen oder verkannt. Zuerst im Oktober 1878 vom Verf. in der Kegelitz bei Neuruppin entdeckt und von Limpricht als neue Art erkannt. — **Niedbar:** Buch; Bruchmühle bei Fredersdorf (Osterwald!); **Oprig.:** Triglitz (Jaap !!), in der nördlichen Prignitz sehr verbreitet (Jaap);

Wprlg.: Wittenberge, moorsandige Gräben an der Bendwischer Landstrasse (Joh. Warnstorf!). **Kross.**: Bobersberg!!; **Sor.**: Teuplitz!! — Schles. märk. Grenzgebiet: Zw. Quolsdorf und Zibelle!!. Bei Hamburg nach Jaap häufig!!

Var. **subinermis** Warnst. (Syn.: var ciliaris Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41. p. 22).

Laub mit vereinzelten, hinfälligen Randwimpern.

Unter der Hauptform selten. — *R. Warnstorfii* gehört unter den einheimischen Arten mit zu den zierlichsten ihres Geschlechts, welche nach Osterwald im frischen Zustande angenehm riecht.

5. Riccia sorocarpa Bisch. in Bemerk. über die Leberm. Nova Acta Acad. Caes. Leopold. XVII. p. 1053, Tab. 71, Fig. II. (1835). — *Riccia minima* Lindenb. in Monogr. der Riccien, p. 67 (427), Tab. 20, II, ex p., (1836). — *R. Raddiana* Jack in litt. ad Levier.

S. 74. Fig. 4. **a, b,** 2 Habitusbilder. **c,** 4 Sporen (Levier). **d, e,** 2 Querschnitte durch Fronslappen. **f,** Teil eines Querschnitts mit den Chlorophyllzellreihen des Assimilationsgewebes β; α, Epidermis, γ, Schwammparenchym. **g,** 1 Spore. **h,** Teil einer Ventralschuppe mit aus einer Initialzelle ausgewachsenem Zäpfchenrhizoid.

Laub in kleinen, unvollständigen oder vollkommenen, bis 15 mm diam. messenden, oberseits dunkel graugrünen, zierlichen Rosetten; Epidermiszellen dickwandig und mamillenartig vorgewölbt, Hauptabschnitte oft wiederholt gabelig geteilt, linealisch und 0,5 bis 1 mm breit, Lappen an den Enden abgerundet oder zugespitzt, mit schmaler Rinne oder scharfer Furche, trocken durch die aufwärts gerichteten und einwärts gekrümmten scharfen Ränder sehr verschmälert, letztere stets wimperlos; Ventralschuppen meist farblos. Querschnitt rechteckig, zwei- bis dreimal so breit als hoch. — Einhäusig; Sporen dunkelbraun bis fast schwarz, wenig durchscheinend, mit etwas hellerem, crenuliertem, papillösem Saume; sämtliche Tetraëderflächen mit kleinen fünf- und sechseckigen, netzig verbundenen Exosporleisten, Felder im Durchmesser der Grundfläche 8—10; 67—80 μ diam.

Gern auf feuchten, mergelhaltigen Stoppelfeldern durch das ganze Gebiet verbreitet und stellenweis häufiger als *R. glauca*. Am 23. Juli 1867 im Berliner Bot. Garten v. Prof. L. Kny entdeckt. — Von allen einheimischen Riccien sehr leicht durch das dicke, scharf geränderte, in der Mitte tief schmal rinnige oder scharf gefurchte Laub zu unterscheiden, welches nur selten violette Ventralschuppen zeigt.

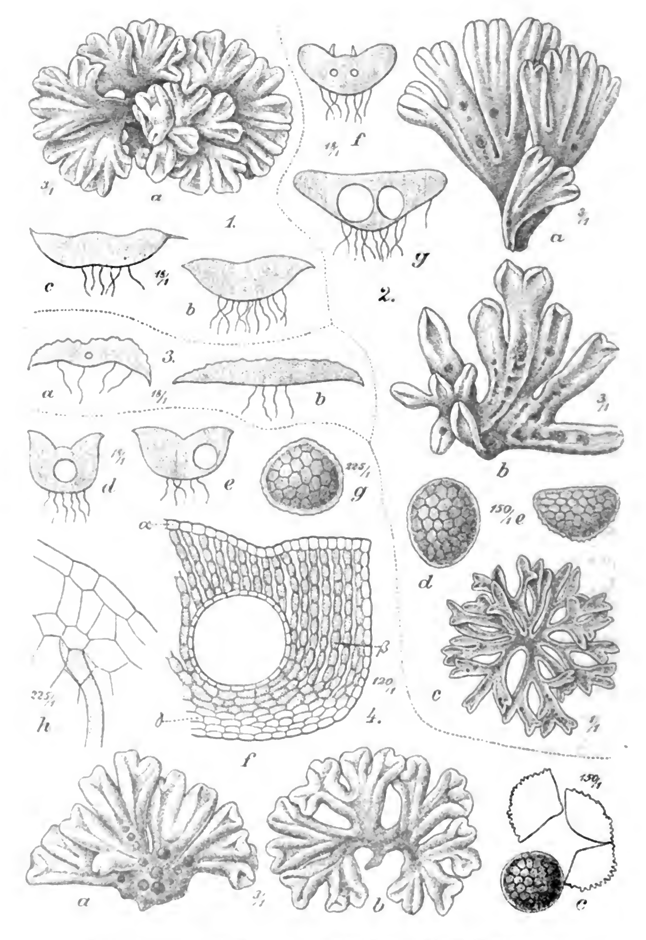


Fig. 1. *Riccia glauca*. 2. *R. Lescuriana*. 3. *R. ruppinensis*. 4. *R. sorocarpa*.

6. Riccia bifurca (Hoffm.) Lindenb., Monogr. der Riccien, p. 65 (425), Tab. 20, I, (1836). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 1.

S. 79. Fig. 3. a, Habitusbild (Levier). b, c, 2 Querschnitte durch Fronslappen. e, 3 Sporen (Levier).

Laub in graugrünen, unvollkommen oder vollkommen sternförmigen, kleinen oder grossen, 20 und mehr mm diam. messenden Rosetten. Hauptabschnitte meist öfter gabelig geteilt, ihre Laubstücke lang und schmal keilförmig, am Ende gewöhnlich mit zwei divergierenden Lappen, letztere $2^1/_2$ bis dreimal so breit wie dick, durch die breit abgerundeten, wulstigen, aufgerichteten, meist wimperlosen Seitenränder in der Mitte des Laubes mit breiter Rinne; Ventralschuppen häufig violett. Querschnitt fast rechteckig. Einhäusig; Sporen dunkel schwarzbraun, fast undurchsichtig, mit etwas hellerem, crenuliertem, zart papillösem Saume, sämtliche Tetraëderflächen mit fünf- und sechseckigen, netzig verbundenen oder auf den Seitenflächen unterbrochenen Exosporleisten; 75—87 μ diam.

In feuchten Ausstichen, auf nassen Stoppelfeldern, an Grabenrändern u. s. w. gewiss durch das ganze Gebiet verbreitet, aber verkannt und für eine Form der *R. glauca* gehalten worden. Für unser Gebiet zuerst im Sept. 1875 bei Neuruppin v. Verf. nachgewiesen. — *R. bifurca* ist stets leicht an den dicken, breit abgerundeten, aufgerichteten wulstigen Laubrändern, wodurch die Abschnitte breitrinnig erscheinen, sowie durch die häufig violetten Ventralschuppen und dunkel schwarzbraunen Sporen zu erkennen und bei einiger Aufmerksamkeit niemals mit *R. glauca* zu verwechseln. Die in Moosfl. Prov. Brandenb. (Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 27, p. 85) angeführte *R. minima* Lindenb. ist nur die jugendl. Pfl. von *R. bifurca*. In „Mitteilungen über einige Arten der Gattung *Riccia*“ (Bot. Notis. 1898, p. 111) beschreibt Heeg eine var. **subinermis** von Upsala in Schweden mit kurzen Randwimpern, welche Verf. auch bei Ruppin in einem feuchten Sandausstiche nahe der Stadt in wenigen Exempl. aufgefunden hat.

7. Riccia pusilla Warnst. in Verh. des Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 37, p. 50 (1895).

S. 79. Fig. 3. d, 2 Querschnitte durch Fronslappen.

Laub in sehr kleinen, meist kreisrunden, auf der Dorsalseite im frischen Zustande graugrünen Rosetten, welche höchstens bis 7 mm diam. messen. Laeinien am Grunde etwa 1 mm breit, nach der Spitze allmählich verbreitert und hier mehr oder weniger tief herzförmig eingeschnitten, die beiden kurzen Segmente abgerundet und bis auf eine deutliche Mittelfurche convex, im übrigen die Laubstücke schwach concav, unterseits stark convex, mit

Rhizoiden und an den fast senkrecht abfallenden Seitenflanken dicht mit violetten Ventralschuppen besetzt; Ränder abgerundet, aber nicht wulstig aufgerichtet, ohne Wimperhaare. Laub ohne Lufthöhlen; Assimilationsgewebe reichlich mit Chlorophyll. Zellen der Epidermis gegen die Seitenränder hin öfter leer und undeutlich vorgewölbt. Laub trocken, etwas bleich graugrün, durch die wenig sich nach oben umbiegenden Seitenränder ausgehöhlt und die violetten Ventralschuppen zeigend. Wahrscheinlich einhäusig. Sporogone in der basalen Hälfte der Lacinien zahlreich, durch Zerreissen der oberen Zellschichten endlich freigelegt. Sporen schwarz, undurchsichtig, auch in Schwefelsäure sich wenig aufhellend, kugel-tetraëdrisch, auf allen Flächen durch ziemlich hohe Verdickungsleisten sechseckig gefeldert und mit schmalem, wenig durchscheinendem, unregelmässig gekerbtem Saume, bis 87 μ diam.

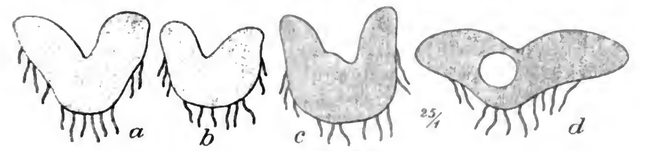
Rupp.: Neuruppin, auf feuchtem sandigen Thonboden unweit der Irrenanstalt mit *R. glauca* am 4. Sept. 1894 vom Verf. entdeckt.

Von *R. Warnstorfii*, mit welcher diese zierliche Art wegen ihrer Kleinheit vielleicht verwechselt werden könnte, durch die eigentümliche graugrüne Färbung, durch viel weniger geteilte Lacinien, welche nach vorn deutlich verbreitert sind und durch die im trockenen Zustande nur schwach emporgehobenen Seitenränder des Laubes, wodurch dasselbe concav erscheint, verschieden. Die kleinsten Formen von *R. bifurca*, welche in der Färbung mit *R. pusilla* übereinstimmen, zeichnen sich durch aufgewulstete Laubränder und breite ausgehöhlte Lacinien aus, sodass ich Stephani nicht folgen kann, welcher *R. pusilla* als in den Formenkreis dieser Art gehörig erklärt. Um über gewisse Riccien ein vollgültiges Urteil zu erlangen, ist es nötig, dieselben jahrelang lebend in der Natur zu beobachten; getrocknete ältere Exemplare werden dazu nur in seltenen Fällen ausreichen.

8. Riccia subcrispula Warnst. n. sp.

Laub in dunkelgrünen, bis 25 mm diam. messenden, kreisrunden Rosetten. Hauptabschnitte des Laubes durch wiederholte Gabelungen gegen das Ende fächerförmig. Lacinien sehr gedrängt, durch gegenseitigen Druck sich an den zusammenstossenden Flanken aufwärts und übereinander schiebend, wodurch die ganze Laubobertläche ein fast krauses Ansehen erhält. Endabschnitte kaum 1 mm breit, herzförmig ausgerandet und dorsalseits meist mit einer engen, tiefen, scharfen oder stumpflichen längeren Furche, welche sich abwärts mehr verflacht; beiderseits derselben nach den Rändern zu hoch gewölbt und der dicke abgerundete Rand fast senkrecht in die Seitenflanken der Ventralseite abfallend, während die Seitenflanken der breiteren Abschnitte

schräg zur Basis der Unterseite des Laubes verlaufen. Querschnitt der Endlappen sehr dick, fast quadratisch, wenig breiter als hoch, der der Hauptabschnitte etwa 3mal so breit wie dick. Zellen der Epidermis halbkugelig vorgewölbt, wodurch die Laub-



Riccia subcrispula.
4 Querschnitte durch die Lacinien; a, b, c durch den vorderen, d durch den hinteren Teil eines Abschnittes.

oberfläche bei schräg einfallendem Lichte wie mit kleinen wasserhellen Perlen besät erscheint; öfter sind einzelne Zellen ausserdem noch zitzenförmig vorgewölbt. Ventralschuppen später dunkelviolett. — Einhäusig; Sporen dunkelbraun, undurchsichtig, entweder mit breiterem, lichterem, crenuliertem Saum, oder wenn letzterer scheinbar fehlt, am Rande durch die zu sechseckigen Feldern verbundenen Exosporleisten kurz- und stumpfstachelig, durchschnittlich 60—66 μ diam.

In Gesellschaft von *R. crystallina*, *R. bifurca* und *R. sorocarpa* am 25. Juli 1901 in einem nassen Sandausstiche vom Verf. bei Neuruppin entdeckt.

9. Riccia ciliata Hoffm., Deutschl. Fl., II. p. 95 (1795). — Lindenb., Monogr. der Riccien p. 94 (454), Tab. 23, II, (1836).

S. 79. Fig. 4. a, b, 2 Querschnitte durch Fronslappen.

Laub meist in kleinen kreisrunden, auf der Oberseite dunkelbläulich grünen, etwas glänzenden, wie lackierten Rosetten, unterseits ebenfalls grün, seltener durch violette Schuppen gefärbt; Laubstücke linealisch oder keilförmig, ein- oder zweimal gegabelt, an der ausgerandeten Spitze rinnig, sonst fast flach, 1—2 mm breit und 0,43—0,50 mm dick, an den stumpflichen, aber nicht aufgerichteten und wulstigen Rändern mit einer oder mehreren Reihen langer, farbloser und gelblicher nicht hinfälliger Wimpern. Querschnitt durch die schräg zur abgerundeten Basis verlaufenden Flanken trapezisch. — Einhäusig; Sporen kohlschwarz, ganz undurchsichtig, ebenso der crenulierte Saum, sämtliche Tetraëderflächen mit fünf- und sechseckigen, netzförmig verbundenen Exosporleisten; 70—80 μ diam. —

Sehr selten; scheint mergelhaltige Stoppelfelder zu bevorzugen. **Rupp.**: Neuruppin v. Verf. und bei Buckow: Haselkehle v. Loeske und Osterwald in wenigen Exemplaren gefunden; wird aber bereits von Rabenhorst in Fl. lusat. p. 117 auf „lehmhaltigem Sandboden" angegeben. — Prov. Sachsen: Schönebeck a. d. Elbe zerstreut (Fromm).

Var. **epilosa** Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41, p. 21 (1899).

Laubstücke vollkommen ohne Randwimpern, im übrigen mit der Hauptform übereinstimmend.

Stephani hält diese Form für *R. bifurca*, womit sie aber, wie Verf. auf das bestimmteste versichern kann, nichts zu thun hat. Nur Heeg ist ganz der Ansicht des Verf., dass die vorliegende Pfl. als eine trichomlose Form der *R. ciliata* zu betrachten sei.

* **Riccia intumescens** (Bisch.) Underwood, North Americ. Hep., p. 26 (1883). — *Riccia ciliata γ intumescens* Bisch., Bemerk. über die Leberm. in Nova Acta Acad. Caes. Leopold. XVII, p. 1063, Tab. 71, Fig. 4 (1835).

S. 79. Fig. 5. a, b, 2 Querschnitte durch Fronslappen[1]).

Laub in kleinen 10—12 mm diam. messenden Rosetten, oberseits grün, unterseits ebenfalls grün oder durch purpurviolette Ventralschuppen gefärbt. Abschnitte schmal linealisch, etwa 0,5—0,8 mm breit und 0,3 mm dick, wiederholt gabelig geteilt, an der stumpfen Spitze verdickt und durch die abgerundeten, aufgerichteten wulstigen Ränder mit tiefer Rinne; an den Seiten mit mehreren Reihen dicht gedrängter, längerer und kürzerer, gerader und gekrümmter, hyaliner Haare besetzt. Querschnitt fast rechteckig, ähnlich wie bei *R. bifurca*. Sporen kohlschwarz, fast undurchsichtig, mit wenig hellerem, crenuliertem Saume, mit fünf- und sechseckigen, netzig verbundenen Exosporleisten; durchschnittlich 83 μ diam.

Var. **incana** Heeg, Die Leberm. Niederösterreichs in Verh. d. K. K. zool.-bot. Ges. Wien, Jahrg. 1893, p. 137.

Laubränder durchweg dunkel purpurn und trocken eingerollt, sodass die Oberseite durch die sich darüber neigenden Ränder mit den Borsten vollständig verhüllt wird.

Sehr selten. Westpreussen: Auf Äckern bei Bruchlin am 17. Sept. 1895 von Grütter als *R. ciliata* gesammelt, von welcher diese Form aber sofort

---

[1]) Leider sind durch ein Versehen des Zeichners die Randwimpern fortgelassen worden.

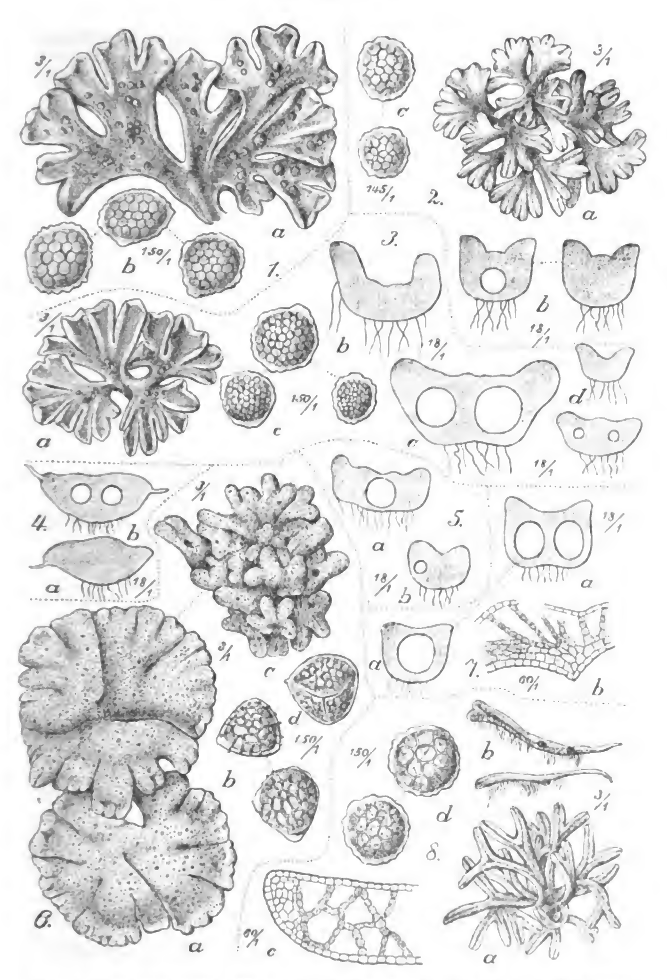


Fig. 1. *Riccia glauca* var. *major*. 2. *R. Warnstorfii*. 3. a, b, c, e. *R. bifurca*. 3 d. *R. pusilla*. 4. *R. ciliata*. 5. *R. intumescens*. 6. *Ricciella crystallina*. 7. *R. Hübeneriana*. 8. *R. fluitans*.

durch stark aufgewulstete Ränder und dadurch bedingtes tief rinniges Laub, sowie durch die von den trocken übergreifenden Rändern fast ganz verdeckte Lauboberfläche zu unterscheiden ist. Der Querschnitt erinnert ganz an *R. bifurca*. — Kommt sicher auch in unserem Gebiet vor.

2. Gattung. **Ricciélla** A. Braun, Flora 1821, p. 754. — Diminutiv von Riccia.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten.

A. **Lufthöhlen des Laubes sehr bald durch Zerreissen der Epidermis auf der Oberseite freigelegt, wodurch das Laub wie ein Badeschwamm durchlöchert erscheint; Schwammparenchym stets entwickelt.**
   a) **Laub gelbgrün, zur Sporenreife im Centrum der Rosetten gelbbräunlich; Sporen durch Zersetzung der Dorsalschichten des Laubes nach aussen tretend: R. crystallina.**
   b) **Laub anfangs graugrün, zur Sporenreife oberseits purpurn violett; Sporen durch Zersetzung der Ventralschichten des Laubes nach aussen tretend: R. Hübeneriana.**

B. **Lufthöhlen des Laubes nie durch Zerreissen der Epidermis auf der Oberseite freigelegt und deshalb das Laub nie schwammartig durchlöchert; Schwammparenchym fehlend . . . . R. fluitans.**

10. Ricciella crystallina (L.) Stephani in Spec. Hep. Vol. I, p. 43 (1898). — *Riccia crystallina L.*, Spec. plant. p. 1605 (1763). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 2 u. 3.

S. 79. Fig. 6. a, Habitusbilder von var. *vulgaris*. c, var. *angustior*. b, d, Sporen (Levier).

Laub in kleinen oder grossen, bis 30 mm diam. messenden Rosetten oder in dicht gedrängten Rasen; anfangs oberseits schön gelbgrün, glatt und glänzend, zur Sporenreife gelbbräunlich und durch die Blosslegung der Lufthöhlen des Assimilationsgewebes schwammig durchlöchert. Hauptabschnitte 5 bis 6 mm breit, gabelig geteilt bis mehrfach eingeschnitten, Lappen am Ende abgerundet oder herzförmig gekerbt, etwa 3mal so breit wie dick, meist flach ausgebreitet, trocken, am Ende nur mit etwas aufgerichteten Rändern; Ventralschuppen farblos; Zäpfchenrhizoiden mit auffallend grossen Innenpapillen. Querschnitt breit paralleltrapezisch mit der kürzeren Parallele als Basis. Schwammparenchym in 4—5 Lagen, Zellen desselben meist in den Ecken deutlich 3eckig verdickt. — Einhäusig; Sporen dunkelbraun, wenig durchscheinend bis undurchsichtig, Grundfläche mit fünf- und

sechseckigen, netzig verbundenen Seitenflächen mit geschlängelten Exosporleisten, Saum heller und zart papillös; 67—75 μ diam.

Gern auf überschwemmt gewesenen Plätzen, an Teichrändern, in Thongruben, auf lehmigen Äckern u. s. w. überall nicht selten und oft in grosser Menge plötzlich erscheinend, aber auch bald wieder verschwindend.

Var. **vulgaris** Lindenb., Monogr. d. Riccien, p. 437 (1836).

Laub in einzelnen regelmässigen, bis 30 mm diam. messenden Rosetten mit 2—4 mm breiten, am Ende herzförmig eingeschnittenen Lappen.

Var. **angustior** Nees, Naturg. IV, p. 430 (1838).

Rosetten meist in zusammenhängenden, mitunter weit ausgedehnten Rasen; Lappen schmaler, bis 2 mm breit, am Ende abgerundet oder schwach eingedrückt.

Beide Formen im Gebiet nicht selten; letztere Form sammelte Jaap und der Verf. in der Prignitz bei Station Kuhbier auf Thonschlamm, wo sie quadratmetergrosse Flächen lückenlos bedeckte. —

Bisher galt *R. crystallina* ganz allgemein für einhäusig; im Gegensatz hierzu behauptet Stephani in Spec. Hepat. p. 43, dass sie zweihäusig sei. Nun sagt er in einer Anmerkung zu *R. Curtisii* Jameson aus Nordamerika: „Wäre die Pflanze nicht monoecisch und die Sporen abweichend, so könnte man sie von *R. crystallina* nicht unterscheiden.“ — Dass *R. crystallina* einhäusig ist, geht schon daraus hervor, dass alle mir aus der Mark zu Gesicht gekommenen Exemplare gut entwickelte Sporen aufweisen. Allerdings gelingt es an Fruchtrosetten nicht mehr, die Ausführungskanäle der Antheridien auf der zum grossen Teil zerstörten Epidermis nachzuweisen, doch sind sie bei jugendlichen Pflanzen sicher vorhanden gewesen.

Die Sporen von *R. Curtisii* sollen rotbraun und die Exosporleisten 4 μ hoch sein, während die letzteren bei *R. crystallina* eine Höhe von 8 μ erreichen sollen. Nicht vollkommen ausgereifte Sporen der *R. crystallina* erscheinen ebenfalls rotbraun und sind noch ziemlich durchsichtig, während die Höhe der Exosporleisten von Heeg in „Die Leberm. Niederösterreichs“ p. 138 (76) auf 5 μ angegeben wird. Nach dem Gesagten will es dem Verf. scheinen, als ob *R. Curtisii* nur eine Form unserer einhäusigen *R. crystallina* sei.

II. Ricciella Hübeneriana (Lindenb.) Nees, Naturg. IV, p. 437 (1838). — *Riccia Hübeneriana* Lindenb. in Nachtr. zur Monogr. d. Riccieen p. 144d (504), Tab. XXXVII, Fig. III (1836).

S. 79. Fig. 7. a, 2 Querschnitte durch Fronslappen mit von Sporen entleerten Höhlen im Laube. b, Teil eines Querschnitts durch das Assimilationsgewebe der Frons.

Laub in kleineren oder grösseren, 10—15 mm diam. messenden, oft dicht neben oder übereinander wachsenden Rosetten; in der

Jugend durchaus graugrün und glatt, zur Sporenreife oberseits und an den Seitenrändern durch gefärbte Ventralschuppen violettrot, sowie durch Blosslegung der Lufthöhlen des Assimilationsgewebes schwammig durchlöchert. Hauptabschnitte gabelig geteilt, Lappen ½—1 mm breit und fast ebenso dick, mit scharfen oder stumpflichen, etwas aufgerichteten Rändern, wodurch auf der Laubobertläche eine deutliche, bald flache, bald tiefere Rinne entsteht. Querschnitt wie bei *R. sorocarpa*, fast rechteckig. Schwammparenchym ausgebildet, aber in wenigen Lagen. — Einhäusig; Sporen schmutzig-braun, sehr undurchsichtig, mit unregelmässig gekerbtem, etwas hellerem Saume, sämtliche Tetraëderflächen mit fünf- bis sechseckigen, netzig verbundenen Exosporleisten, Felder der Grundfläche im Durchmesser meist 8; 56—63 μ diam.

Liebt wie die vorige Ränder von Feldtümpeln mit Thonuntergrund. Vom Verf. für das Gebiet zuerst an Exemplaren nachgewiesen, welche Rektor Brandt an Teichrändern bei Schwabeck unweit Treuenbrietzen im Juli 1889 sammelte. Im Oktober desselben Jahres entdeckte sie Verf. auch an einem thonigen Feldtümpel in der Nähe von Neuruppin. Ausserdem nur noch: **Berlin:** Karpfenteich bei Steglitz mit *R. fluitans* var. *canaliculata* (Osterwald!). — Durch Verf. auch aus Westpreussen und dem Harz bekannt geworden. — Hamburg (Jaap!).

12. Ricciella fluitans (L.) A. Braun in Flora 1821, 2. T., p. 754. — *Riccia fluitans* L., Sp. plant. p. 1606 (1763). — G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 1.

S. 79. Fig. 8. a, b, Habitusbilder (Levier). c, Teil eines Querschnitts durch die Frons von var. *canaliculata*. d, 2 Sporen (Levier).

Meist Hydro-, seltener Hygrophyt! Laub der Wasserform schmal linearisch, bis 50 mm lang und ½—1 mm breit, wiederholt gabelig geteilt, sehr dünn, beiderseits flach, ohne Rhizoiden und Ventralschuppen, stets steril. Laub der Schlammform derber und dicker, gelblich, bleich- oder graugrün, seltener oberseits schwach violett angelaufen, durch die etwas aufsteigenden Ränder rinnig, mit Rhizoiden und Geschlechtsorganen. Vegetationskörper beiderlei Formen ohne Schwammparenchym, sondern nur mit von zahlreichen Lufthöhlen durchsetztem Assimilationsgewebe. — Einhäusig; Sporen braun, etwas durchscheinend, mit schmalem, wenig hellerem Saume, Grundfläche durch fünf- und sechseckig verbundene Exosporleisten netzig gefeldert, Seitenflächen mit geschlängelten Leisten; 67—80 μ diam.

Die Wasserform in Wiesengräben, Feld- und Waldtümpeln mitunter in Gesellschaft von *Ricciocarpus natans* durch's ganze Gebiet verbreitet, aber nicht gemein.

Var. **canaliculata** (Hoffm.) Lindenb., Monogr. d. Riccien, p. 444 ist die Geschlechtsorgane und Sporogone erzeugende Landpflanze, welche in der Beschreibung bereits berücksichtigt wurde. Dieselbe entsteht aus der flutenden Wasserform, wenn sie durch Austrocknung der Tümpel auf Schlammgrund gerät.

So selten. — **Berlin** (A. Br.); von Osterwald und Loeske am 14. Sept. 1894 in einem Feldtümpel (Karpfenteich) bei Steglitz mit *R. Hübeneriana* gesammelt; darunter auch die violett angelaufene Form *purpurascens* Klinggr., in Leber- und Laubm. West- u. Ostpr. p. 40; **Wprig.**: Putlitz, auf der Heide am Treptow-See bei Redlin (Jaap!); **Kross.**: Sommerfeld, Dolziger Sumpf auf Moorschlamm (R. Schultz!!); **Luck.**: Luckau: Auf Moorboden (Wonneberger!).

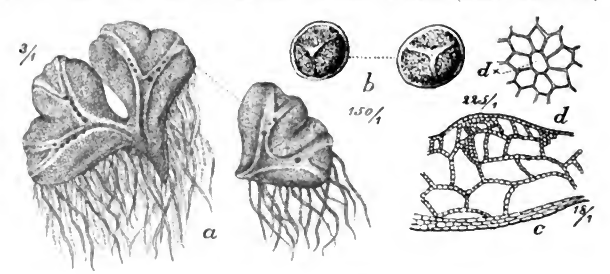
3. Gattung. **Ricciocárpus** Corda in Opiz, Beitr. p. 651 (1829). — Zusammengesetzt aus *Riccia* und karpós: Frucht, wegen der wie bei *Riccia* im Laube eingeschlossenen ungestielten Sporogone.

Nur 1 Art:

13. Ricciocarpus natans (L.) Corda, l. c. — *Riccia natans L.*, Syst. veget., p. 956 (1781). — Lindenb., Monogr. der Riccien, p. 475, Tab. XXXI u. XXXII (1836). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 8.

Hydro-, seltener Hygrophyt! Laub der Wasserform lemnaartig auf dem Wasser schwimmend, breit verkehrt-herzförmig, mit deutlicher, gegen das Ende gegabelter Mittelfurche, etwa 6—10 mm lang und fast ebenso breit, oberseits grün, im Alter, wie auch die Ventralseite, mehr oder weniger violett; Unterseite mit zahlreichen langen, lanzettlichen, an den Rändern dornig gesägten, meist violett gefärbten Schwimmblättern besetzt, deren parenchymatisches Gewebe aus weiten sechsseitigen, dünnwandigen Maschen besteht; die Zähne sind gegen die Spitze der Blätter intensiv violett gefärbt. Gerät die Pflanze durch Austrocknung des Standorts auf Schlammgrund, dann schliessen sich die einzelnen Stücke mehr oder weniger zu Rosetten zusammen, die Schwimmblätter, weil funktionslos geworden, verlieren sich und an ihre Stelle treten lange, einzellige, am Ende kolbig verdickte, weissliche Rhizoiden ohne Innenpapillen. Assimilationsgewebe mächtig entwickelt, dessen einschichtige

Chlorophyllzellflächen zahlreiche sechseckige Luftkammern einschliessen, welche sich auf der Epidermis als sechseckige Felder markieren und hier in der Mitte jedes Feldes mit einer sehr kleinen eckigen oder grösseren, fast elliptischen, von 5—8 sternförmig um den Porus gelagerten Epidermiszellen eingeschlossenen Spaltöffnung versehen sind. Schwammparenchym nur aus wenigen Zellenlagen bestehend. — Zweihäusig (nach Limprecht und Heeg einhäusig); Antheridien in einer Reihe in der Mittelfurche der ♂ Pflanze eingesenkt. Ausführungsgänge schwarz purpurn, unter einander zu einem Kamme verwachsen und sich in der Furche kaum bis zum Niveau der Laubobertläche erhebend (nach Bischoff).



Ricciocarpus natans.

a. 2 Habitusbilder. b, 2 Sporen (Levier). c, Teil eines Querschnitts durch die Frons. d. Epidermiszellen mit einer Spaltöffnung (d*).

Sporogone meist zu zweien beiderseits der Mediane des Laubes eingesenkt und nur durch Spaltung des letzteren mit den Sporen nach aussen tretend; Sporen kohlschwarz, kugeltetraëdrisch grobwarzig, am Rande seicht gekerbt, 60—75 μ diam. (nach Heeg).

An ähnlichen Standorten wie *Riccielia fluitans* und häufig in Gesellschaft derselben. Im Gebiet gewiss allgemein verbreitet, aber wegen der *Lemna*-arten, zwischen denen die Pflanze meist umherschwimmt, leicht zu übersehen. — **Temp.**: Hindenburg (Ruhland!); **Ang.**: Chorin (Osterwald!); **Berlin** (A. Br., Hennings!); **Whav.**: Rathenow (Paul!); **Rupp.**: Neuruppin verbreitet!!; **Arns.**: Arnswalde!!; **Lübb.**: Mitweida (Fl. Lus. p. 113). — Prov. Sachsen: Schönebeck a. d. Elbe (Fromm!); Anhalt: Löddnitzer Forst, Schmiede-See (Zschacke!).

Die Pflanze ist bisher im Gebiete nur in völlig sterilen Exemplaren ohne alle Geschlechtsorgane gefunden worden und Verf. kennt sie auch aus anderen Florengebieten nicht anders. Auch wenn die Pflanze auf Schlammgrund gerät und Rosetten bildet (*f. terrestris* Lindenb.), setzt sie bei uns keine

Geschlechtsorgane an. Daher sind Angaben in Florenwerken, wie: „fruktifiziert im Herbst auf Schlammgrund", mit grosser Vorsicht aufzunehmen. Wie selten diese Art Blütenteile entwickelt, geht auch daraus hervor, dass es dem Verf. bis jetzt nicht gelang, aus Europa die ♂ und ♀ Pflanze zur Untersuchung zu erlangen, und er war infolgedessen gezwungen, bei der Beschreibung derselben sich auf fremde Schultern zu stützen. Da die Pflanze aber trotz ihrer Sterilität an geeigneten Standorten oft massenhaft auftritt und jahrelang sich hält, so muss sie eine grosse vegetative Vermehrung besitzen. Ihre Überwinterung erfolgt wahrscheinlich durch Adventivsprosse im Schlamm am Grunde der Gewässer. (Vergl. Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 1895, p. 51.)

Schliesslich sei noch bemerkt, dass nach Schiffner (Leberm. in Engler's Pflanzenfam. 1893) das Gewebe über den Archegonien der ♀ Pflanze kegelförmig emporwuchert und also bei *R. natans* eine Andeutung von Hülle vorhanden sei.

2. Familie: Marchantieae Dum.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Gattungen.

A. Epidermiszellen polygonal, rings dünnwandig, ohne Eckverdickungen (parenchymatisch).

a) Spaltöffnungen oberflächlich, daher ohne Vorhof, von vier bis fünf Reihen von meist je acht wurstförmigen Schliesszellen umgeben, welche sich warzenartig über das Niveau der Epidermis erheben. Fruchtköpfe kegelförmig gelappt, auf langen, mit einem Bauchkanal versehenen Trägern und fünf bis acht röhrigen, einfrüchtigen Hüllen. Kelch fehlend. Kapsel birnförmig, in vier bis acht sich zurückbiegenden Zähnen öffnend. ♂ Blütenstände scheibenförmig, sitzend . . . . **Fegatella.**

b) Spaltöffnungen eingesenkt, daher mit Vorhof, welcher durch vier Reihen von je vier (selten drei oder fünf) wurstförmigen Zellen umschlossen wird, von denen die den Porus begrenzenden Schliesszellen auf ihrer Innenwand stumpf konische Ausstülpungen zeigen, welche sämtlich nach dem Centrum des Porus gerichtet sind.

α) Rippe breit und flach, von dem Schwammparenchym zu beiden Seiten derselben nicht abgesetzt. Fruchtköpfe strahlig gelappt, auf langen, mit zwei Bauchkanälen versehenen Trägern und zweilappigen, drei- bis sechsfrüchtigen, in den Nischen der Strahlen stehenden Hüllen. Kelch (Pseudoperianth) glockenförmig. Kapsel oval, in vier bis acht sich zurückrollende Zähne aufspringend. ♂ Blütenstände gestielt, scheibenförmig, aber am Rande gelappt. Brutkörperbehälter becherförmig: **Marchantia.**

β) Rippe sehr dick und stumpf-kielig unterseits hervortretend, von dem Schwammparenchym zu beiden Seiten derselben deutlich abgesetzt. Fruchtköpfe halbkugelig, am Rande vier- bis fünfbuchtig, auf langen, mit zwei Bauchkanälen versehenen Trägern und mit häutiger, ein- bis dreifrüchtiger Hülle. Kelch (Pseudoperianth) glockenförmig. Kapsel verkehrt-eiförmig, in vier bis acht unregelmässige Zähne zerreissend. ♂ Blütenstände gestielt, scheibenförmig, am Rande schwach gelappt. Brutkörperbehälter fehlen . . . . . **Preissia.**

B. Epidermiszellen polygonal, in den Ecken deutlich dreieckig verdickt (kollenchymatisch).

a) Porus der oberflächlichen Spaltöffnungen mit drei bis vier Reihen von meist je acht wurstförmigen Schliesszellen umgeben. Fruchtköpfe flach oder halbkugelig, bis gegen die Mitte drei- bis sechsteilig, auf langen, mit einem Bauchkanal versehenen Trägern und mit einfrüchtigen muschelförmigen Hüllen. Kelch fehlend. Kapsel kugelig, unregelmässig aufreissend. ♂ Blütenstände oval oder halbmondförmig, sitzend. Brutkörperbehälter fehlend . . . . **Reboulia.**

b) Porus der oberflächlichen Spaltöffnungen mit drei bis vier Reihen von je 15 bis 20 rechteckigen Schliesszellen umgeben. Fruchtköpfe fast nur aus den vier (selten weniger oder mehr) kreuzweis horizontal abstehenden einfrüchtigen, röhrigen Hüllen gebildet, welche an der Spitze eines bleichen Trägers ohne Bauchkanal stehen. Kelch fehlend. Kapsel sich in vier Klappen öffnend. ♂ Blütenstände polsterförmig, sitzend. Brutkörperbehälter halbmondförmig: **Lunularia.**

Da *Lunularia* bei uns gar nicht, *Fegatella* selten fruchtend gefunden wird und auch *Marchantia* oft genug steril bleibt, so hat Verf. in der Bestimmungstabelle besonders auch auf Unterschiede im Baue des Vegetationskörpers Rücksicht genommen. Will man die Poren der Frons untersuchen, so schabe man mit einem scharfen Rasiermesser von der Oberseite der getrockneten Pflanze Partikel der Epidermis ab und bringe dieselben dann auf einen Objektträger. Nach Zusatz von einem Tropfen Wasser dauert es nur wenige Minuten, und man kann die abgeschabten Partikel der Oberhaut, nachdem sie selbstverständlich ein Deckglas erhalten haben, unter dem Mikroskop betrachten. Teile, welchen noch grüne Zellen des Assimilationsgewebes anhaften, zeigen stets die Schliesszellen der Spaltöffnungen sehr verschwommen und undeutlich und man muss sich daher auf solche beschränken, welche nur aus Epidermiszellen bestehen. Will man die eigentümlich auf ihrer Innenwand vorgestülpten Schliesszellen von *Marchantia* und *Preissia* untersuchen, so sind Partikel der Epidermis von der Unterseite zu besichtigen.

Dasselbe Verfahren ist anzuwenden, wenn man sich überzeugen will, ob die Zellen der Oberhaut gleichmässig dünnwandig oder in den Ecken dreieckig verdickt sind. Verf. hat diese Untersuchungen stets bei einer Vergrösserung von 450 : 1 vorgenommen.

4. Gattung. **Fegatélla** Raddi in Opusc. sc. di Bolog. II, p. 356 (1818). — Conocephalus Hill. (Web. et Mohr, Bot. Taschenb. 1807, p. 387).

Nach dem ital. fegato: Leber; fegatella: Leberkraut; in Tabernaemontanus »Neu vollkommentlich Kreuterbuch« (1625) II, p. 491 wird das Leber- oder Brunnenkraut als *Marchantia polymorpha* abgebildet und bemerkt, dass es auf Spanisch *„Figadella“* heisse. (Vergl. Bischoff, Bemerk. über die Lebermoose p. 977, 1835).

14. Fegatella conica (L.) Corda in Opiz, Beitr. I. p. 649 (1829). — *Marchantia conica* L., Sp. pl. p. 1138 (1753). — *Conocephalus conicus* Dum., Comm. bot. p. 115 (1822). — *Conocephalum conicum* Underw. in Bot. Gaz. XX p. 67 (1895).

S. 95. Fig. 9.

Hygrophyt! Laub lederartig, in flachen, dichten Überzügen oft weite Strecken bedeckend, bis 20 und mehr cm lang und 8—12 mm breit, gabelig geteilt, flach, wellig ausgerandet und mehrmals eingeschnitten, am Sprossende mit gerundeten oder eingedrückten Lappen, im frischen Zustande oberseits glänzend, grün und mit schmaler Mittelfurche, unterseits grün oder purpurn, mit schmaler, deutlich hervortretender Mittelrippe, letztere mit langen weisslichen Rhizoiden und zu beiden Seiten derselben mit roten gelappten Ventralschuppen, aus deren kleinen, polygonalen Rhizoideninitialen häufig Zäpfchenrhizoiden entspringen. Epidermis mit dünnwandigen, vieleckigen Zellen, auf deren Oberfläche die grünen Zellwände der grossen sechseckigen Lufthöhlen durchscheinen und sich als sechseckige Felder markieren, in deren Mitte die grossen, warzenförmig aufgetriebenen, oberflächlichen Spaltöffnungen liegen; Porus derselben in fünf konzentrischen Kreisen von je sechs oder acht wurstförmigen Zellen umgeben. Assimilationsgewebe dünn, etwa $^1/_5$ der Dicke im Achsenteil des Laubes. Zellen des Schwammparenchyms gegen die Mittellinie der Frons kleiner und gegen die viel grösseren Zellen der Seitenflächen mehr oder weniger deutlich als Mittelrippe abgesetzt, sämtlich mit oft sich kreuzenden Verdickungsleisten und kleinen Innenpapillen;

innerhalb der stark nach unten vortretenden Rippe mit drei bis fünf grösseren, rundlichen, schleimführenden Parenchymzellen; Laubränder noch zweischichtig. — Zweihäusig; ♂ Blütenstand am Ende eines Sprosses sitzend, oval-scheibenförmig. Fruchtköpfe auf langen, kahlen, mit einem Bauchkanal versehenen Trägern, hut-kegelförmig; an der Unterseite des Fruchtbodens bilden die mit ihm sowohl als unter sich verwachsenen Hüllblätter fünf bis acht Fruchtfächer, welche je einen röhrenförmigen Kelch (Pseudoperianth) einschliessen, aus welchem das mit seinem Fuss nur lose in das Gewebe eingefügte Sporogon sich zur Sporenreife loslöst und ein wenig hervortritt. Kapsel meist mehr oder weniger birnförmig, sich durch vier bis acht Zähne öffnend, kurz gestielt, glänzend schwarz, nach dem Entleeren braun; Kapselwandung einschichtig, mit braunen Ring- und Spiralfasern; Schleudern bald kürzer, dicker und mit vier- bis sechsschenkeliger Spiralfaser, bald länger, dünner und mit dreischenkeliger Spiralfaser. Sporen brutkörperartig mehrzellig, braun, kugel-tetraëdrisch und durch grobe Warzen undurchsichtig; 50—80 μ diam. — Geschlechtsreife im Spätfrühling; Sporenreife im Winter; Ausstreuung der Sporen anfangs April.

An Waldbächen, Gräben und Flussufern im Gebiet sehr verbreitet, aber nicht überall fruchtend; besonders häufig im Laubwaldgebiet der nördlichen Teile der Mark. Lebend besitzt die Pflanze einen aromatischen Geruch, einen bitterlichen Geschmack und war früher als *Hepatica fontana* oder *Lichen stellatus* offizinell. Soll angeblich von Schnecken nicht gefressen werden. Die Wände der Sporenzellen treten nur in Aufhellungsmitteln einigermassen deutlich hervor.

5. Gattung. **Marchántia** L., Spec. pl. 1137, ex p. (1753). — Nach Nicolas Marchant, Gartendirektor des Herzogs Gaston v. Orléans in Blois, † 1678.

15. Marchantia polymorpha L. l. c.
S. 95, Fig. 1—7.

Meso- und Hygrophyt, seltener Hydrophyt! Laub an weniger feuchten Orten niederliegend und meist in grossen Rosetten, in Sümpfen aufgerichtet und rasenförmig oft weite Flächen überziehend, bis 10 cm und darüber lang und 8—20 mm breit, gabelig geteilt, unregelmässig ausgebuchtet, mit flachen oder aufgerichteten, öfter welligen bis fast krausen Rändern, am Sprossende ausgerandet; oberseits grün, nur in der Mitte der Frons oft bräunlich bis schwarz; unterseits gebräunt oder purpurn, mit zahlreichen gelblichen Rhi-

zoiden, welche z. T. auch aus den Initialen der Ventralschuppen entspringen; Rippe breit, aber abgeflacht, vom übrigen Schwammparenchym nicht differenziert und dorsalseits nicht vortretend. Epidermiszellen dünnwandig wie bei voriger, aber die durch die durchscheinenden grünen Zellwände der sechseckigen oder rhombischen Lufthöhlen erzeugten Felder kleiner; Spaltöffnungen in der Mitte der letzteren eingesenkt, in vier concentrischen Kreisen von je vier wurstförmigen Schliesszellen umgeben, von welchen die den Porus unmittelbar einfassenden Zellen an ihrer Innenwand mehr oder weniger stumpf-kegelig vorgewölbt sind, sodass die Öffnung oft kreuzförmig erscheint. Assimilationsgewebe dünn wie bei voriger; Zellen des Schwammparenchyms gegen die Mittellinie der Frons wenig kleiner als die der Seitenflächen und deshalb die Mittelrippe nicht abgesetzt, Verdickungsleisten auf den Wänden der Gewebezellen wie bei voriger; grössere schleimführende Parenchymzellen in der Rippe fehlen; Laubränder in drei bis acht Zellenreihen einschichtig. — Zweihäusig; ♂ Blütenstand gestielt, schildförmig, am Rande sternförmig rundlich gelappt, mit radial vom Centrum in die Lappen auslaufenden, unterseits dicht mit Ventralschuppen bedeckten Rippen, in welchen mehrere Reihen Kammern verlaufen, die je eine grosse Antheridie einschliessen. Fruchtköpfe auf langen, Sprenschuppen tragenden, mit zwei runden Bauchkanälen versehenen Trägern, tief strahlig gelappt; Strahlen schmal, 8—11; die mit den Strahlen alternierenden weisshäutigen, am Rande gefranzten, zweiklappigen Hüllen bilden, bis zur Mitte der Strahlen reichend, ebensoviele Fruchtfächer, welche je drei bis sechs (seltener ein bis zwei) einfrüchtige, vier bis fünfspaltige, zarte, glockenförmige Kelche (Pseudoperianth) einschliessen. Sporogon deutlich kurz gestielt, oval, schön gelb, sich am Scheitel durch mehrere sich zurückkrümmende Zähne öffnend; Kapselwandung mit Ringfasern; Schlendern sehr lang, sich nach beiden Enden gleichmässig verdünnend und mit zweischenkeliger Spiralfaser. Sporen dottergelb, glatt und nur 8—9 μ, nach Heeg 12 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch runde oder elliptische, doppelt zweilappige, linsenförmige, vielzellige Brutkörper in becherförmigen, am Rande zierlich gewimperten, auf der Oberseite des Laubes gegen die Spitze der Lappen sitzenden Brutkörperbechern. — Geschlechtsreife im Frühling, Sporenreife im Hoch- und Spätsommer.

Auf Sumpfwiesen, in feuchten Ausstichen u. s. w. durch das ganze Gebiet gemein. In Kryptogamenfl. v. Schles. p. 338 macht Limpricht darauf aufmerksam, dass zuweilen unter Wasser vegetierende Laubmassen dieser Art einen anatomisch sehr abweichenden Bau zeigen, indem das Assimilationsgewebe wenig oder gar nicht entwickelt ist und die Spaltöffnungen zuweilen fast gänzlich fehlen. Letzteres kann bei einem Wasserbewohner nicht Wunder nehmen, da ja die Spaltöffnungen nur eine Anpassung an das Luftleben der Pflanze sind. Die Strahlen der Fruchtköpfe sind abwechselnd stärker und schwächer und da, wo der Träger in den Fruchtkopf eingefügt ist, fehlt ein Fruchtfach; daher kommt es, dass stets ein Fruchtfach weniger ausgebildet wird als Strahlen vorhanden sind.

Die Brutkörper bilden einen linsenförmigen vielzelligen Gewebekörper, welcher bei der Reife, die im Frühjahr erfolgt, sich von seinem in der Mitte der einen Längskante befestigten zarten Stiele löst und durch von besonderen Papillen abgesonderten Schleim nach und nach aus dem Brutbecher hinausgedrängt wird. Die Zellen sind sämtlich polygonal, äusserst zartwandig und werden durch ihren Chlorophyllreichtum vollkommen undurchsichtig. Dabei bleiben die Zellkonturen, selbst bei Anwendung von Aufhellungsmitteln, wie Chloralhydrat, verschwommen und scheinbar ohne scharfe Grenzen; nur die Maschen der einzellschichtigen Ränder erscheinen scharf begrenzt. An zwei gegenüberliegenden Stellen des Umfanges zeigt der Rand zwei tiefere Einschnitte, welche von zwei breit abgerundeten Lappen begrenzt werden. In einem dieser beiden Buchten liegt der Vegetationspunkt der aus dem Brutkörper sich entwickelnden jungen Pflanze. Die Keimung der Brutkörper beginnt mit der Bildung von glatten Rhizoiden, welche aus gewissen grösseren, oft zu zweien oder dreien neben einander gelegenen Zellen der Oberfläche hervorgehen und als Rhizoideninitialen zu betrachten sind. Sobald der Brutkörper durch die Rhizoiden die Fähigkeit erlangt hat, selbständig zu vegetieren, beginnt aus der einen Scheitelbucht (dass die Scheitelzelle beider gegenüberliegender Buchten zu gleicher Zeit auswuchs, sah Verf. nicht) sich sofort das junge Pflänzchen zu entwickeln. Schon im frühesten Entwickelungsstadium desselben verschwindet das Chlorophyll aus dem Gewebe der Brutkörper, sie erscheinen blassbräunlich und die Zellkonturen treten jetzt scharf hervor, ebenso die auffallend grösseren Rhizoideninitialen. Um diese Zeit hat die jugendliche Pflanze aus ihrer Ventralseite bereits die beiderlei Rhizoiden erzeugt und sich dadurch selbständig gemacht. Die Brutkörper sind aber auf diese Weise mit ihren Rhizoiden funktionslos geworden und sterben ab.

6. Gattung. **Preissia** Corda in Opiz, Beitr. p. 647 (1829). — Nach Balthasar Preiss, Regimentsarzt in Prag; * 1765 in Bruchsal (Baden), † 1850 in Prag; verfasste »Rhizographie oder Beschreib. der Wurzeln, Knollen und Zwiebeln«, Prag 1823 u. »Die Kartoffelpflanze«, Leipzig 1844.

16. Preissia commutata (Lindenb.) Nees, Naturgesch. IV, p. 117 (1838). — *Marchantia commutata* Lindenb., Syn. Hep.

p. 101 (1829). — ? *Marchantia quadrata* Scop., Fl. carniol. p. 120 (1760).

S. 95. Fig. 8.

Meso-, seltener Hygrophyt! Laub niedergestreckt, (in Sümpfen aufsteigend), rasenförmig oft ziemlich weite Strecken bedeckend, bis 3 cm lang und 5—10 mm breit, wenig gabelig geteilt, an den einschichtigen Rändern mehr oder weniger gelappt, am Sprossende herzförmig ausgerandet; oberseits grün oder purpurviolett wie die Unterseite, letztere auf der dicken, unterseits stark vortretenden Mittelrippe mit zahlreichen Rhizoiden; Ventralschuppen purpurn, mit Rhizoideninitialen. Epidermiszellen dünnwandig, durch die durchscheinenden grünen Zellwände der Lufthöhlen klein gefeldert; Spaltöffnungen in der Mitte der Felder, eingesenkt, in vier concentrischen Kreisen von je vier (selten fünf oder sechs) wurstförmigen Schliesszellen umgeben, von welchen die den Porus unmittelbar einfassenden Zellen an ihrer Innenwand stark stumpfkegelig vorgewölbt sind, sodass die Öffnung kreuzförmig schmal ritzenförmig erscheint. Assimilationsgewebe etwas stärker entwickelt als bei *Marchantia;* Zellen des Schwammparenchyms in der Mittelrippe enger und meist schön violett, nach beiden Seiten gegen die weiteren Parenchymzellen der Fronsflanken mehr oder weniger deutlich abgesetzt; grössere schleimführende Parenchymzellen fehlen. — Meist zweihäusig, selten einhäusig (Polyöcisch); ♂ Blütenstand gestielt, schildförmig, am Rande schwach gelappt, nicht strahlig gerippt. Fruchtköpfe auf längeren, im basalen Teile purpurnen, mit zwei, an den Rändern geflügelten Bauchkanälen versehenen Trägern, seicht drei- bis fünflappig; Lappen unterseits mit je einem häutigen Fruchtfache, in welchem ein bis drei vollkommen geschlossene, zarthäutige, später nach Austritt des Sporogons glockige, vier- bis fünfspaltige Kelche (Pseudoperianth) stehen, in welchen die überaus zarte Haube eingeschlossen bleibt. Kapsel glänzend schwarz, kugelig, sehr kurz gestielt, sich in fünf bis acht zurückbiegende unregelmässige Zähne spaltend, daher nach dem Ausstreuen der Sporen flach tellerförmig; Kapselwandung einschichtig, mit starken, braunen Ringfasern, gegen den Scheitel nur mit knotigen Verdickungen. Sporen dunkelbraun, undurchsichtig, kugel-tetraëdrisch, mit geschlängelten, teilweis netzig verbundenen Exosporleisten und hellerem, zierlich crenuliertem Saume, 40—60 μ diam. Schleudern fadenförmig,

meist mit zweischenkeligen Spiralfasern. — Geschlechtsreife im Spätsommer; Sporenreife im Juni.

Gern auf mergel- und kalkhaltigem Boden, an Grabenrändern. auf Ausstichen, an nassen Böschungen und auf Moorheideboden; selten in Sümpfen mit *Bryum pseudotriquetrum* und an Gemäuer. Im Süden des Gebiets selten, im mittleren und nördlichen Teile der Mark verbreitet. — **Niedbar.**: Oranienburg (Osterwald); **Berlin:** Sadowa, an einer steinernen Grabenbrücke Osterwald) und Bahnausstiche bei Schmöckwitz (Loeske); in der Umgegend von Berlin schon von A. Braun und Caspary gesammelt. **Telt.**: (Loeske); Königs-Wusterhausen und Köpenick (Osterwald); **Spand.**: Spandau, Bredower Forst und zwischen Seegefeld und Dyrotz (Loeske); **Rupp.**: Neuruppin, an zahlreichen Fundstellen!!; **Oprig.**: Triglitz und Redlin, Cressinsee (Jaap!). **Königsb.**: Bärwalde (Ruthe!); **Arns.**: Arnswalde, an verschiedenen Punkten!!; **Leb.**: Buckow, Bollersdorfer Berge (Loeske); **Schwieb.**: Jordan (Torka!); **Luck.**: Luckau, Berge bei Göhren (Fl. Lus. p. 115); **Sor.**: Sorau (Fl. Lus.). — Pommern: Marienthal bei Bahn (Prochnow, Neuschild), auch bei Hamburg (Jaap). Anhalt: Hitziges Thal bei Wiederstedt (Zschacke!).

7. Gattung. **Reboulia** Raddi in Opusc. scient. di Bolog. II, p. 357 (1818). — Name: Rebouillia von Nees 1846 in Reboulia umgeändert. — Nach dem Botaniker Eugen de Reboul aus Aix, der über die Tulpen der Flora von Florenz zwei kleine Arbeiten schrieb, welche 1822 und 1838 in Florenz veröffentlicht wurden.

17. Reboulia hemisphaerica (L.) Raddi, l. c. — *Marchantia hemisphaerica* L., Spec. pl. p. 1138 (1753).

S. 95. Fig. 10.

Xerophyt! Laub in Rosetten oder in etwa handgrossen Rasen, bis 15 mm lang und 8 mm breit, gabelig geteilt, Sprossspitze herzförmig ausgerandet, oberseits gras- bis gelblichgrün, unterseits durch gefärbte Ventralschuppen purpurn und wurzelhaarig. Epidermis nicht gefeldert, ihre Zellen polygonal, dünnwandig, aber mit stark dreieckig verdickten Ecken. Spaltöffnungen oberflächlich, in fünf concentrischen Kreisen von je acht wurstförmigen Schliesszellen umgeben. Assimilationsgewebe sehr stark entwickelt, fast $1/2$ der Dicke der Laubachse einnehmend; Schwammparenchym fast nur auf die unterseits stark convex hervortretende Mittelrippe beschränkt, mit getüpfelten Zellwänden. — Ein- und zweihäusig (Polyöcisch); ♂ Blütenstand sitzend, scheibenförmig, nach vorn halbmondförmig ausgerandet. Fruchtköpfe etwa bis

zur Mitte in drei bis sechs ovale Lappen geteilt, welche unterseits je ein muschelförmiges Fruchtfach tragen; dasselbe öffnet sich der Länge nach und enthält stets nur ein kugeliges, fast sitzendes, dunkel olivengrünes Sporogon, Kelch fehlend. Träger etwa 15 bis 20 mm lang, mit einem Bauchkanal und an beiden Enden mit hyalinen, langen, haarähnlichen Spreuschuppen, deren Zellwände in der oberen Hälfte stark verdickt sind. Sporen kugeltetraëdrisch, gelblich braun, mit netzförmig verbundenen Exosporleisten und einem crenulierten, durchscheinenden, papillösen Saum, 62—75 μ diam.; Schleudern lang, nach beiden Enden gleichmässig etwas verdünnt, mit meist zweischenkeligen, gelben Spiralfasern. — Geschlechtsreife im Sommer; Sporenreife in der zweiten Hälfte des Mai.

Obgleich die Pflanze bereits in Fl. Lus. p. 116 „an feuchten, schattigen Orten, Bergabhängen, Hohlwegen, Schluchten u. s. w. als nicht häufig" und schon in einem Verzeichnis der märk. Leberm. v. Itzigsohn (Bot. Zeit. 1849, p. 481—485) bei Pritzhagen (Walter) angegeben wird, war es bis vor einigen Jahren dem Verf. noch nicht gelungen, ein märk. Exempl. derselben zu Gesicht zu bekommen. Erst den beiden um die bryol. Durchforschung der weiteren Umgegend von Berlin so hochverdienten Herren Osterwald und Loeske war es vorbehalten, das Moos im April 1895 in einer Schlucht am Gamensee bei Straussberg (Obbar.) in Gesellschaft von *Hymenostomum microstomum, Barb. cylindrica, Mn. serratum, Hypn. Sommerfeltii* u. s. w. aufzufinden. Jetzt ist diese Art noch von folgenden Punkten bekannt: **Obbar.**: Freienwalde, Düsterer Grund, Abhang am Schwarzen Loch (Loeske); Straussberg, Schluchten am Gamengrund (Osterwald u. Loeske); **Pots.**: Moorlanke, Abhang des Glienicker Parkes; Hohlweg bei Kl. Glienicke (Osterwald); **Spand.**: Abhang a. d. Havel bei Schildhorn auf Sand unter Kiefern (Loeske!!). **Leb.**: Buckow, Schluchten des Scharmützelsees und Schlucht nahe der Buckower Ziegelei (Osterwald u. Loeske).

8. Gattung. **Lunulária** Micheli, Nov. plant. gen. p. 4, t. 4 (1729). — Name von *lunula*: die Mondsichel, wegen der Form der Brutkörperbehälter.

18. Lunularia vulgaris Mich., l. c. — *Marchantia cruciata* L., Spec. pl. p. 1137 (1753). — *Lunularia cruciata* (L.) Dum., Comm. bot., p. 116 (1822).

S. 95. Fig. 11.

Mesophyt! Laub in flachen, mehr oder weniger rosettenartig ausgebreiteten Rasen und in der Tracht von *Marchantia* nicht zu unterscheiden, bis 3 cm lang und 6—10 mm breit, beiderseits

grün oder im Alter gebräunt, an den Sprossenden ausgerandet, an den einschichtigen Seitenrändern gebuchtet und eingeschnitten, Ventralschuppen nur unter den Blütenständen deutlich, mit Rhizoideninitialen, längs der flachen, undeutlich begrenzten Mittelrippe mit weisslichen Rhizoiden. Epidermiszellen länglich-polygonal, mit deutlich dreieckig verdickten Ecken, durch die durchscheinenden grünen Wände der Lufthöhlen gefeldert. Spaltöffnungen oberflächlich, gross, mit vier bis fünf concentrischen Kreisen von je 16 bis 20 kurz rechteckigen Schliesszellen. Assimilationsgewebe schmal, etwa $^{1}/_{3}$ der Dicke der Laubmitte. Schwammparenchym häufig in einzelnen Zellen mit braunen Reservestoffen (Ölkörper). — Zweihäusig, nach Le Jolis und Dumortier auch einhäusig. ♂ Blütenstände scheibenförmig, sitzend; ♀ Blütenstand am Grunde von zarten zusammengewickelten Hüllblättern eingeschlossen, von denen die äusseren, grösseren am Rande gezähnt, die inneren, kleineren aber lang gewimpert erscheinen, sämtlich mit Rhizoideninitialen wie die Ventralschuppen. Fruchtköpfe fast gleich Null; der bleiche, durch Spreuschuppen haarige Träger ohne Bauchkanal trägt an seiner wenig verdickten Spitze zwei bis sechs (meist vier) abstehende röhrenförmige Fruchtfächer, aus welchen je ein bis zur Basis in vier Klappen sich öffnendes, ziemlich lang gestieltes Sporogon tritt, dessen mehrschichtige Wandung keine Ringfasern zeigt. Sporen klein, unregelmässig rundlich-tetraëdrisch, gelb, glatt, mit Ölkörpern, durchschnittlich 16 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch linsenförmige, am Grunde herzförmig ausgerandete und an zwei gegenüberliegenden Punkten der Ränder gelappte Brutkörper in mondsichelförmigen Behältern auf der Lauboberseite. Geschlechtsreife im Spätsommer, Sporenreife Ende Juni bis anfangs Juli.

In Süd- und Westeuropa heimisch, findet sich die Pflanze, von dort durch Topfpflanzen eingeschleppt, bei uns nur in sterilen ♀ Exempl. auf Blumentöpfen in den Gewächshäusern der Gärtner, wandert aber von hier aus auch in's Freie auf Gartenerde, wie z. B. im Bot. Garten zu Berlin, wo sie von Loeske im Alpinum an und zwischen Tuffsteinen in Gesellschaft von *Marchantia* beobachtet worden ist. Von letzterer sehr leicht durch die Form der Brutkörperbehälter zu unterscheiden. Die Hüllblätter des ♀ Blütenstandes sind nur modifizierte Ventralschuppen, worauf auch die in dem Zellnetz auftretenden Rhizoideninitialen mit körnigem Inhalt hinweisen. Dieselben übernehmen es hier, da den Geschlechtsorganen der Schutz eines metamorphosierten Fronslappens (Fruchtkopf!) fehlt, die Archegonien gegen schädigende äussere Einflüsse und zu starke Transpiration zu schützen, während die zahlreichen Zäpfchenrhizoiden unterseits für die nötige Nahrungs-

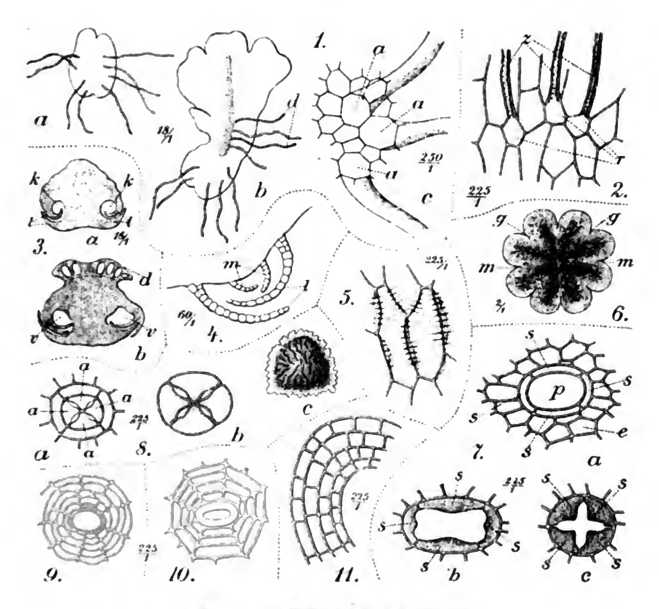


Fig. 1—7. *Marchantia polymorpha.*

Fig. 1 a. Keimender Brutkörper; b. Junge Keimpflanze, d. Zäpfchenrhizoiden; c a. Zu Rhizoiden ausgewachsene Initialen von einem Brutkörper. Fig. 2 r. Rhizoideninitialen aus einer Ventralschuppe, z. Zäpfchenrhizoiden. Fig. 3 a. Querschnitt durch einen ♂ Träger, k. die beiden Bauchkanäle, l die eingekrümmten, sie nach aussen verschliessenden Lamellen; 3 b. Querschnitt durch einen ♀ Träger (18/1), d. die Dorsalschicht mit Lufthöhlen und Spaltöffnungen, v. die beiden Bauchkanäle. Fig. 4. Querschnitt durch die in je 2 Reihen zu beiden Seiten der Mittelrippe stehenden Ventrallamellen, l. die beiden äusseren, m. die beiden inneren Reihen. Fig. 5. Einige Zellen mit getüpfelten Wänden aus der Mittelpartie von Ventralschuppen. Fig. 6. Scheibe des ♂ Blütenstandes, m. Mittelfurche, g. die beiden Gabeläste der einen Scheibenhälfte. Fig. 7 a. Spaltöffnung von oben gesehen. s. die 4 wurstförmigen Schliesszellen, p. Porus, e. Epidermiszellen; b, c. 2 Spaltöffnungen von unten gesehen, s. die vorgestülpten inneren Wände der Schliesszellen.

Fig. 8. *Preissia commutata.* a. Spaltöffnung von oben, b. von unten gesehen, c. Spore (300/1). — Fig. 9. Spaltöffnung von *Fegatella conica* von oben gesehen. — Fig. 10. Spaltöffnung von *Reboulia hemisphaerica* von oben gesehen. Fig. 11. Teil einer Spaltöffnung von *Lunularia* von oben gesehen.

zufuhr aus dem Boden zu sorgen haben. Die Keimung der Brutkörper erfolgt ganz in derselben Weise wie bei *Marchantia*. Zuerst entwickeln sich aus grösseren, anfangs mit glänzendweissen, später bräunlichen Zellkörpern ausgefüllten Initialen lange, glatte Rhizoiden; sodann wächst die Scheitelzelle der einen Bucht zur jungen Pflanze aus.

II. Ordnung: Jungermanniaceae.

I. Sect.: Jungermannieae frondosae.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Familien und Gattungen.

A. Vegetationskörper thallusartig, mit oder ohne Ventralschuppen, einfach oder gabelteilig, gegen das Ende verbreitert und ausgerandet, an den Seitenrändern mehr oder weniger gelappt und mitunter wellig kraus, mit einer gegen die einschichtigen Seitenflächen scharf begrenzten Mittelrippe, welche auf der Ventralseite convex hervortritt. Beiderlei Geschlechtsorgane auf der Oberseite des Laubes. Kelch (Pseudoperianth) sehr gross, cylindrisch, auf der Mittelrippe; ♂ Blüten zu beiden Seiten derselben, Antheridien von schuppenförmigen, zerschlitzten Hüllblättern eingeschlossen: **Dilaeneae.**

a) Frons meist einfach, 3—5 mm breit, Rippe von einem breiten dünnen, kleinzelligen Centralstrange durchzogen, unterseits mit Rhizoiden, aber ohne Ventralschuppen . . . . **Dilaena.**

b) Frons gabelig verzweigt, mit krausen Rändern, bis 5 mm breit, Rippe ohne Centralstrang, unterseits mit Rhizoiden und mit (aber oft sehr hinfälligen) Ventralschuppen: **Mörckia.**

B. Vegetationskörper thallusartig, ohne Ventralschuppen, vielfach gabelig verzweigt, schmal bandförmig, an den nicht verbreiterten Spitzen abgerundet, bald flach, bald an den Seitenrändern nach unten gebogen, mit einer gegen die einschichtigen Seitenflächen scharf begrenzten Mittelrippe, welche fast stielrund ist und auf der Ventralseite stark convex hervortritt; unterseits, längs des Randes und der Rippe oder auch beiderseits mehr oder weniger behaart. Beiderlei Geschlechtsorgane auf der Unterseite des Laubes auf sehr kurzen halbkugelig oder kugelig zusammengerollten Astchen seitlich aus der Mittelrippe. Kelch fehlend; Kapsel sich in vier Klappen öffnend: **Metzgerieae.**

Nur 1 Gattung . . . . **Metzgeria.**

C. Vegetationskörper thallusartig, ohne Ventralschuppen, wenig gabelig verzweigt, bis 15 mm breit, an den Rändern mehr oder weniger buchtig gelappt oder vielfach eingeschnitten, mit breiter, dicker, aber gegen die mehrschichtigen Seitenflächen undeutlich begrenzter Mittelrippe ohne Centralstrang; unterseits mit Rhizoiden. Beiderlei Geschlechtsorgane auf der Oberseite des Laubes. Archegonien in einer nach vorn geöffneten Laubtasche oder in einer rings geschlossenen kelchartigen Hülle. Antheridien einzeln, anfangs nackt, später von dem angrenzenden Gewebe warzenartig überwuchert und eingesenkt. Haube vorhanden. Kapsel sich in vier Klappen öffnend . . . **Haplolaeneae.**
Nur 1 Gattung . . . . **Pellia.**

D. Vegetationskörper thallusartig, ohne Ventralschuppen, mehr oder weniger fiederig verzweigt bis handförmig gelappt, bis 10 mm breit, flach und bandförmig, oder durch die aufsteigenden mitunter etwas welligen Ränder rinnenförmig, das mehrschichtige Gewebe ohne Andeutung einer Mittelrippe, Centralstrang fehlend; Rhizoiden oft sparsam bis fast ganz fehlend. Antheridien einem band- oder keulenförmigen seitlichen Fronslappen eingesenkt; ♀ Ast seitlich ventral. Kelch fehlend; Haube cylindrisch, fleischig, höckerig und mehr oder weniger behaart . . . . **Aneureae.**
Nur 1 Gattung . . . . **Aneura.**

3. Familie: Dilaeneae Dum.

9. Gattung. **Dilaena** Dum. z. T., Comm. bot. p. 114 (1822). — Pallavicinius S. F. Gray z. T. A Nat. Arr. of Brit. Fl., I. p. 775 (1821).

Name von *dis:* zweimal und *chlaena:* Mantel, wegen der doppelten Sporogonhülle.

19. Dilaena Lyellii (Hook.) Dum., Rec. d'obs. I, p. 28 (1835). — *Jungerm. Lyellii* Hook., Brit. Fl. V, p. 127. — *Blyttia Lyellii* (Hook.) Nees, Naturgesch. III, p. 344.

S. 106. Fig. 1 a, b, Habitusbilder; a*, ventraler junger Spross aus der Mittelrippe; b*, Zwei Pseudoperianthien mit eingeschlossenen Sporogonen.

Meso- und Hygrophyt! In der Tracht *Pellia* ähnlich. Laub grün, mit etwas wellig gelappten, aufsteigenden Rändern, meist einfach, seltener ventralseits aus der Mittelrippe sprossend, 3—4 cm lang und 3—5 mm breit; Rippe 12 bis 15 Zellenlagen dick, gegen die einschichtigen Seitenflächen scharf abgesetzt, mit einem

breiten, dünnen Centralstrange; Zellen des letzteren sehr eng prosenchymatisch, mit etwas verdickten, zart getüpfelten Wänden. Zellen der Seitenflächen polygonal, dünnwandig, eine Randreihe rectangulär und fast einen Saum bildend. Ventralschuppen fehlend. — Zweihäusig; ♂ Pflanze schmal-linealisch; Antheridienstände in zwei Reihen zu beiden Seiten der Mittelrippe, Hüllblätter faltig und gewimpert; ♀ Pflanze viel breiter; Hüllblätter der Archegonien mit einander verwachsen, gewimpert und auf der Mittelrippe zu mehreren hinter einander. Kelch (Pseudoperianth) röhrenförmig, 5—7 mm lang, an der Mündung kurz gewimpert und faltig, oberwärts zweischichtig, Haube so lang oder wenig länger als der Kelch, vier- bis fünfschichtig; Kapsel cylindrisch, auf langer Seta weit emporgehoben, die vier Klappen an der Spitze durch ein Connectiv verbunden bleibend, Wandung einschichtig, ohne Verdickungserscheinungen. Sporen schön dunkelbraun, kugel-tetraëdrisch, netzig-warzig, 15—18 μ diam. Schleudern sehr lang und dünn, meist mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Geschlechtsreife im Sommer; Sporenreife Mitte Mai.

Für das Gebiet vom Verf. an ♂ Exempl. nachgewiesen, welche Dr. A. Schultz in Finsterwalde 1883 bei der Buschmühle unweit Tanneberg in Gesellschaft von *Campylopus turfaceus* sammelte. — Eine schöne Pflanze, welche besonders Sphagnummoore bevorzugt, aber auch auf alte morsche Erlenstöcke und faulendes Holz in Sümpfen übergeht. Bisher nur selten beobachtet, aber in unseren Mooren gewiss weiter verbreitet. — **Obbar.**: Freienwalde, Baafenn auf einer Baumwurzel im Sumpf; Biesenthal c. fr. (Osterwald); **Pots.**: Zwischen Wannsee und Kohlhasenbrück auf faulen Stubben in einem Sphagnetum (Loeske!); **Spand.**: Grunewald; am Rande von Torflöchern in den Waldsümpfen 1884!!; am Grunde von Moorkiefern am Pechsee (Loeske); **Ohav.**: Beim alten Finkenkrug an Waldgräben mit *Pellia epiphylla* (Loeske); **Rupp.**: Neuruppin, Ufer des Werbellinsees auf Moorboden mit *Campylopus turfaceus*. **Oprig.**: Triglitz (Jaap!). **Kross.**: Jähnsdorf bei Bobersberg (Ahlisch!); **Luck.**: Torfmoor zw. Waninchen und Beesdau mit *Cephalozia bicuspidata, Kantia, Chiloscyphus* und *Pellia*!! — Pommern: Finkenwalde bei Stettin (Winkelmann). Im Mai 1886 in einem Moor bei Varel (Oldenburg) in prachtvoll fruchtenden Rasen v. Dr. F. Müller gesammelt und mir in zahlreichen Exemplaren mitgeteilt. — Von *Pellia*-Formen schon unter der Lupe durch die scharf begrenzte Rippe und die auf der Oberseite fast nie fehlenden zerschlitzten Hüllblätter der Geschlechtsorgane zu unterscheiden.

In die nächste Verwandtschaft dieser Art gehört die Gattung *Mörckia* Gottsche, von welcher aus Europa gegenwärtig drei Arten: **M. Blyttii** (Mörcke) G., **M. Flotowiana** (Nees) Schiffn. und **M. hibernica** (Hook.) G.

bekannt sind. Da *M. Flotowiana*, welche im Juli 1891 von Ruthe und dem Verf. am Schlonsee bei Heringsdorf entdeckt wurde, möglichenfalls auch noch in unserem Gebiete an flachen Seeufern gegen die pommersche Grenze hin aufgefunden werden könnte, so will Verf. nicht unterlassen, etwas näher auf diese Art einzugehen. Zur Charakteristik derselben sei wiederholt, was Verf. in Miscellen aus der europ. Moosflora (Allgem. Bot. Zeitschr. Jahrg. 1899, p. 15) über dieselbe sagt: „Das grüne, gelbliche oder bräunliche, etwa 4 mm breite, nicht selten zu grösseren Rosetten vereinigte, an den aufgebogenen Rändern wellig krause (gabelspaltige) Laub besitzt unterseits auf der hier stark convexen Mittelrippe stets weisse Rhizoiden und gegen den Sprossscheitel Ventralschuppen in der Form einfacher oder gegabelter einzellreihiger mitunter unterbrochen zweizellreihiger, hinfälliger Haare. Die Mittelrippe zeigt im Querschnitt annähernd die Form eines Paralleltrapezes, dessen längere parallele Seite auf der Dorsalseite des Laubes gelegen ist und dessen kürzere parallele Seite auf der Ventralseite breit abgerundet erscheint. In der Mitte besteht dieselbe aus 20 bis 22 Lagen homogener, dünnwandiger Chlorophyllzellen, welche allmählich zu beiden Seiten in die einschichtigen Laubränder übergehen. Die mehrschichtige Sporogonwand besitzt aussen eine Lage sehr grosser, im Querschnitt rechteckiger oder trapezischer Zellen, welche verdickte braune Innenwände zeigen und ihre Turgescenz behalten. An diese äussere Zellenlage schliessen sich nach innen zwei oder drei Reihen viel engerer, hyaliner Zellen, welche ihre Turgescenz sehr bald verlieren und nicht mehr wiedererlangen. Die durchschnittlich 37—43 μ diam. messenden kugeltetraëdrischen Sporen sind braun und durch unregelmässig verlaufende Exosporleisten fast netzig gefeldert." Als Synonyme gehören hierher: *Cordaea Flotowiana* Nees in Flora 1833, II, p. 401; *Diplolaena Lyellii* Dum. β. *Flotowiana* Nees in Naturgesch. der eur. Leberm. Bd. III, p. 344 (1838); *Mörckia hibernica* (Hook.) b. *Wilsoniana* Gottsche in Gottsche et Rabenh. Hep. eur. exs. no. 121 (1850); *Pallavicinia Flotowii* (Nees) Lindb. excl. var. β. *hibernica* (Hook.) 1879; *Calycularia hibernica* (Hook.) Steph., in Spec. Hep. p. 359 (1900). — Die haarförmigen Ventralschuppen werden von Stephani als vierzellig angegeben; sie kommen aber auch 8- bis 15zellig vor. Die ♀ Blüte und dementsprechend auch der Kelch stehen stets in einer Gabelung des Laubes auf der Mittelrippe, welcher der Centralstrang fehlt. — Auch *Mörckia hibernica* (Hook.) Gottsche = *M. hibernica* (Hook.) var. a. *Hookeriana* G. = *Pallavicinia Flotowii* β. *hibernica* (Hook.) Lindb. = *Pallavicinia hibernica* (Hook.) Warnst. (1899) könnte in Sümpfen unseres Gebietes noch entdeckt werden. Sie ist durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Das Laub ist viel länger und schmaler; es wird bis 46 mm lang und erreicht nur eine Breite von durchschnittlich 2 mm; die Laubränder erscheinen durchaus flach und sind nirgends wellig kraus. Der Querschnitt der Mittelrippe nähert sich fast einem gleichschenkeligen Dreiecke, dessen breite Basis auf der Dorsalseite und dessen schmal gestutzte und abgerundete Spitze auf der entgegengesetzten Fläche des Laubes liegen. Die Mitte der Mittelrippe ist stets nur aus 14—15 Lagen gleichartiger, dünnwandiger Zellen zusammengesetzt, welche nach beiden Seiten hin sehr schnell in die einschichtigen breiten Laubränder übergehen. Habituell ist diese Pflanze, welche in Sümpfen vegetirt,

von *Dilaena Lyellii* nicht zu unterscheiden; allein die letztere besitzt einen Centralstrang, welcher *Mörckia* stets fehlt. *Mörckia Blyttii* (Mörck) Gottsche welche grosse Ähnlichkeit mit *M. Flotowiana* besitzt, unterscheidet sich von dieser sehr leicht schon durch die schön goldbraunen Rhizoiden. Ausführliches über *Mörckia Flotowiana* und über das Verhältnis der Gattungen *Mörckia* Gottsche und *Calycularia* Mich. zu einander findet man in einem Aufsatze Schiffners in Österr. bot. Zeitschr. 1901, no. 2.

4. Familie: Metzgerieae Nees.

10. Gattung. **Metzgéria** Raddi in Mem. della Soc. Ital. di Scienze in Modena, p. 45 (1820).

Nach dem mit Raddi befreundeten Kupferstecher J. Metzger aus Staufen im Breisgau benannt.

Familien- und Gattungsmerkmale decken sich.

20. Metzgeria furcata Lindb. in Act. Soc. Sc. Fenn., X, p. 498, no. 28 (1875) und in Monogr. Metzgeriae p. 35 (1877). — *M. furcata* var. *β.* 2 *minor* p. p. et *ε. prolifera* et *ζ. ulvula* Nees, Naturgesch. III, p. 487 (1838). — *Jungerm. furcata* L., Spec. pl., p. 1136 z. T. (1753).

S. 106. Fig. 2. a, Querschnitt durch die Frons von *M. conjugata*. b, Zwei Geschlechtsäste von *M. furcata*; a*, Haare. c, Fronsteile der var. *ulvula*. d, Ein an der Spitze handförmig gelapptes Haar.

Xerophyt, sehr hygroskopisch! In flachen, dichten, gelb- oder dunkelgrünen Überzügen. Laub stets flach, bis 25 mm lang und 0,5 bis 1 mm breit, gabelästig und häufig mit aus Randzellen sprossenden rippenlosen oder gerippten Brutästchen, seltener auch aus der Ventralseite der Rippe sprossend; oberseits meist kahl, unterseits besonders auf der Rippe, aber auch mitunter am Rande und zwischen diesen und der Rippe mehr oder weniger behaart; Haare nicht selten an der Spitze verbreitert und fingerförmig gelappt, Rippe auf der Oberseite von zwei, auf der Unterseite von drei Reihen kurz rechteckiger Zellen eingeschlossen. Zellen der einschichtigen Seitenflächen fünf- und sechseckig mit schwach dreieckig verdickten Ecken. — Zweihäusig; ♂ Ästchen sehr kurz, gerippt, kahl oder aussen auf der Rippe mit wenigen Haaren, kugelig zusammengerollt und wenige Antheridien einschliessend; Hülle kleiner, stumpf zweilappig, muschelförmig oder halbkugelig, ohne Rippe, aussen und am Rande stets haarig; beiderlei Geschlechtsäste auf der Unterseite des Laubes seitlich aus der

Mittelrippe. Kelch (Pseudoperianth) fehlend; Haube keulenförmig, haarig; Sporogon rundlich, auf zartem Stiele ziemlich weit emporgehoben, sich in vier Klappen öffnend. Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, innen mit Halbringfasern. Sporen grünlich-gelb, rundlich-tetraëdrisch, fein gekörnelt, 22—27 μ diam.; Schleudern sehr lang, fadenförmig, nach den Enden verdünnt, mit einem breiten, braunen Spiralbande, anfangs pinselförmig an den Spitzen der Klappen gehäuft. — Vegetative Vermehrung durch Brutästchen aus Randzellen des Laubes, seltener durch scheibenförmige Brutkörper am Ende verdünnter Sprossen. — Geschlechtsreife im Frühling, Sporenreife im Spätherbst bis März.

In Laubwäldern an Buchen und Eichen sehr verbreitet, seltener auf Waldboden; meist steril in ♂ oder ♀ Rasen. Mit Sporogonen bisher nur **Rupp.**: Neuruppin, bei Pfefferteich, vor Kunsterspring und bei Rottstiel vom Verf. beobachtet. Die Pflanze setzt gewiss öfter Sporogone an, welche aber in der ungünstigen Jahreszeit, wo sie reifen, und wegen ihrer Kleinheit nicht beachtet worden sind. Die Form *gemmifera* Nees sah ich aus unserem Gebiet bis jetzt noch nicht, ebensowenig die von Lindberg 1875 abgezweigte *M. conjugata*, welche stets kräftiger wird als *M. furcata*, einhäusig ist und durch die nach unten gebogenen Ränder convexes Laub besitzt, welches auf der Unterseite, sowie an den Seitenrändern reich behaart ist. Nach Ansicht des Verf. gewiss eine gute Art, welche bei uns auf schattig liegenden erratischen Blöcken zu suchen ist, wo sie die Gesellschaft von *Lejeunea cavifolia* zu lieben scheint. Aus Westpreussen sah sie Verf. aus der Flora von Elbing von grossen Steinen im Birkauer Walde leg. Kalmuss.

Die Trichombildungen auf der Frons von *Metzgeria* verfolgen einen dreifachen Zweck. Als echter Xerophyt hat die Pflanze stets ein Bedürfnis nach Wasser, dessen Aufnahme die Haare erleichtern, sodann aber auch das natürliche Bestreben, dasselbe möglichst lange festzuhalten, was wiederum mit Hülfe dieser Organe ermöglicht wird. Der letztere Zweck tritt besonders deutlich bei *M. pubescens* hervor, dessen Frons auch auf der Oberseite dicht haarig ist. Endlich dienen die auf der Unterseite des Laubes befindlichen Haare als Haft-, resp. als Saugorgane; in diesem Falle verbreitern sie sich oft zu fingerförmig gelappten Haftscheiben. — Ob die muschelförmige zweilappige ♀ Hülle als Ast- oder Blattorgan anzusprechen ist, wagt Verf. nicht zu entscheiden, muss aber bemerken, dass das Fehlen einer Rippe (Limpricht sah eine schwache Mittelrippe) die letztere Annahme gerechtfertigt erscheinen lässt.

Var. **prolifera** Nees, l. c. — G. et Rabenh., Hepat. eur. exsicc. no. 603. — Laub mit Sprossen auf der Ventralseite aus der Mittelrippe.

Königsb.: Bärwalde (Ruthe).

Var. **ulvula** Nees, l. c.

Laub mit zahlreichen aus Randzellen entspringenden, gerippten oder ungerippten, abfallenden Brutästchen, welche der vegetativen Vermehrung dienen. — Mit der Hauptform nicht selten.

5. Familie: Haplolaeneae Nees.

11. Gattung. **Péllia** Raddi in Mem. della Soc. Ital. di Scienze in Modena, p. 49 (1820).

Nach dem mit Raddi befreundeten Advokaten Leopoldo Pelli-Fabbroni in Florenz benannt. Er war der Sohn des Münzdirektors Giovanni Fabbroni, dem zu Ehren Raddi 1808 die Laubmoosgattung Fabronia benannt hatte. Doppelte Familiennamen, wie Pelli-Fabbroni, kommen in Italien häufig vor.

Gattungs- und Familiencharaktere fallen zusammen.

Übersicht der europäischen Arten.

A. Einhäusig; ♀ Hülle taschenförmig, nach der Laubspitze hin geöffnet, Haube weit emporgehoben; Antheridienwarzen unterhalb der ♀ Blüte unregelmässig auf dem 10—15 mm breiten, wenig geteilten Laube verteilt. Aussenschicht der Kapselwandung mit zahlreichen Verdickungsleisten an den Radialwänden, Innenschicht mit Halbringfasern. Elaterenträger am Grunde der Kapsel dick, 20—30, lange bleibend: **P. epiphylla.**

B. Zweihäusig; ♀ Hülle kelchartig, röhrig oder becherförmig.

a) Haube in der Hülle meist eingeschlossen oder wenig hervorragend; Aussenschicht der Kapselwandung nur in den Ecken stark dreieckig verdickt, Innenschicht ohne Halbringfasern. Elaterenträger am Grunde der Kapsel dünn, bis 100, lange bleibend: **P. calycina.**

b) Haube über die Hülle mehr oder weniger hervortretend, im übrigen mit *P. epiphylla* übereinstimmend: **P. Neesiana.**

21. **Pellia epiphylla** (Dill.) Gottsche in Hedwigia 1867, no. 4 u. 5.

S. 106, Fig. 3 a, Keimende Spore; a*, Initialen. b, Junges Pflänzchen; a, Rhizoideninitialen der Spore; b*, Scheitelbucht der jungen Pflanze; c, Zellen der Kapselaussenschicht mit beiderseitigen Verdickungsleisten an den Radialwänden; d, Zellen der Innenschicht mit Halbringfasern.

Meso- und Hygrophyt! Meist in flachen zusammenhängenden Rasen. Laub grün, seltener rötlich überlaufen, bis 7 cm lang und 10—15 mm breit, derb, aus dem Wasser gezogen, nicht zusammenfallend, an den breiten einschichtigen Rändern wellig ausgeschweift bis buchtig gelappt; Mittelrippe nach unten convex hervortretend, mit zahlreichen bräunlichen Rhizoiden, 14—16 Zellschichten dick, allmählich sich gegen die Seitenflächen abflachend. — Einhäusig; ♀ Hülle gegen die Spitze des Laubes auf der Mittellinie taschenförmig nach vorn geöffnet, seitlich mit der Lauboberfläche verwachsen. Haube bis 5 mm lang, fast keulenförmig, 4—5schichtig, weit hervorragend und mit zweizelligen Haaren besetzt. Sporogon auf sehr langem Stiel kugelig, olivengrün, sich in vier Klappen öffnend, letztere trocken zurückgeschlagen, feucht aufrecht; Wandung zweischichtig; Zellen der Aussenschicht polygonal, Radialwände mit zahlreichen Verdickungsleisten; Zellen der Innenschicht unregelmässig lang gestreckt mit Halbringfasern. Schleudern sehr dünn und lang, meist mit zweischenkeliger Spiralfaser, durch vielfache Verschlingungen mit einander noch lange nach dem Ausstreuen der Sporen über den dicken, mit Spiralbändern versehenen Elaterenträgern am Grunde der Kapsel haftend. Sporen grünlich, mehrzellig, dicht papillös, undurchsichtig, elliptisch, selten kugelig, 75 μ dick und gegen 100 μ lang. — Geschlechtsreife im Sommer, Sporenreife anfangs April.

An Waldbächen und Grabenböschungen sehr verbreitet und in der Lausitz an den Gräben der Moorheiden mit *Cephalozia bicuspidata* gemein. Im zeitigen Frühjahr immer mit Sporogonen. Eine grün und violettrote Form sammelte Osterwald bei Freienwalde.

22. Pellia calycina (Tayl.) Nees, Naturg. III, p. 386 (1838). — *Jungerm. calycina* Tayl. in Mackay Fl. hib. II, p. 55 (1836). — *Pellia endiviaefolia* (Dicks.) Lindb. in Act. soc. flor. fenn. 10, p. 535.

S. 106, Fig 3. e, Zellen der Kapselaussenschicht mit Eckverdickungen. f, Zellen der Innenschicht.

Meso- und Hygrophyt! In flachen, zusammenhängenden Rasen oder auch in einzelnen Rosetten, zwischen anderen Moosen oft aufstrebend. Laub grün, öfter gebräunt bis rötlich, etwa 3 cm lang und 4—8 mm breit, viel zarter, aus dem Wasser gezogen schlaff zusammenfallend, an den breiten, einschichtigen Rändern

wellig buchtig bis viellappig geteilt; Mittelrippe nach unten flach oder stark convex hervortretend, mit zahlreichen bräunlichen Rhizoiden, allmählich in die einschichtigen Seitenränder übergehend. — Zweihäusig; ♂ Pflanze schmaler und oft gegen die Spitze zierlich handförmig gelappt; ♀ Hülle aufrecht, cylindrisch, kelchartig und 4—5 mm lang, am oberen Rande gelappt; Haube etwa 3 mm lang, in der Hülle eingeschlossen oder dieselbe wenig überragend, kahl. Sporogon wie bei voriger. Zellen der Aussenschicht an der Kapselwandung nur in den Ecken mit starken, gelben Verdickungsknoten, die der Innenschicht ohne Halbringfasern. Schleudern viel kürzer, meist mit drei- und vierschenkeliger Spiralfaser, nicht mit einander verschlungen und nach der Sporenaussaat nicht längere Zeit über den zahlreichen (bis 100) sehr feinen Elaterenträgern am Grunde der geöffneten Kapsel verweilend. Sporen elliptisch, selten rundlich, mehrzellig, grünlich, sehr fein papillös, undurchsichtig, etwa 40 μ dick und 70 μ lang. Geschlechts- und Sporenreife wie bei *P. epiphylla*.

Viel seltener als vorige. Sie liebt besonders quelligen Thon- und Mergelboden, wo sie mitunter zierliche, gegen die Fronsspitze vielfach in schmale Lacinien geteilte Rosetten bildet. — **Obbar.**: Freienwalde. Rasenplatz am Gesundbrunnen mit *Fegatella* (Loeske), Steinkehle c. fr. (Osterwald); **Niedbar.**: Rüdersdorf, Ziegeleiausstiche am Stienitzsee c. fr. (Osterwald u. Loeske): Eisenbahnausstich b. Buch (Osterwald); **Pots.**: Wannsee unter Laubbäumen am „Flensburger Löwen“ auf Mergelboden ster. (Loeske); Glindower Thongruben cfr. (Osterwald); **Ohav.**: Zwischen Vorwerk Seegefeld und Dyrotz in einem Graben mit *Preissia* (Loeske); Finkenkrug, Brieselang an Waldwegen (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, in Sandausstichen und Thongruben c. fr. Lindow, verlassene Thongrube am Gudelaksee!!; **Oprig.**: Pritzwalk, Thongruben am Giesensdorfer Wege; Triglitz, alte Mergelgrube (Jaap!). **Königsb.**: Bärwalde, Eisenbahnausstiche c. fr. (Ruthe!); **Sold.**: Steiles Ufer des Schützenteiches bei Soldin (v. Flotow). — Pommern: Stettin (Winkelmann); Anhalt: Sanderslebener Busch (Zschacke!).

Var. **furcigera** Nees, Naturg. III, p. 366 sub *P. epiphylla*. (Heeg, Leberm. Niederösterr. p. 60, 1893).

Laub meist verkürzt, oft in Rosetten dem Boden fest anliegend und gegen die Spitzen in zahlreiche schmale Lacinien geteilt, welche im Herbst und Winter leicht abbrechen und wahrscheinlich als Brutästchen der vegetativen Vermehrung der Pflanze dienen [1]). — Meist steril. — So besonders auf nacktem, quelligem Mergelboden.

---

[1]) Schon Nees spricht in Naturg. III, p. 583 (1838) dieselbe Vermutung aus.

Var. **lorea** Nees, l. c. sub *P. epiphylla* (Heeg, l. c.).
Meist dicht rasig und aufrecht; Laub 3—8 cm lang, und 3—7 mm breit, spärlich wurzelhaarig oder kahl; meist steril.

In quelligen Gräben, kleinen Bächen mitunter Massenvegetation bildend. **Rupp.**: Neuruppin, in einem quelligen Wiesengraben einmal in Menge!! — Kommt gewiss auch anderwärts vor und ist wahrscheinlich nur mit Wasserformen der *Aneura pinguis* verwechselt worden. Will man sich vor Verwechselungen steriler *Pellia-* und *Aneura*-Formen hüten, so beachte man, was Jack in Beiträge zur Kenntnis der *Pellia*-Arten (Flora 1895, Ergänzungsbd., 81. Bd., Heft 1) zum Schluss seiner Arbeit sagt: Ein Merkmal, welches in allen zweifelhaften Fällen sicher entscheiden hilft, liegt in der gabeligen Verzweigungsweise der *Pellia*, da hingegen die *Aneura* seitliche Innovationen treibt und sich an der Spitze nur unregelmässig gabelig teilt, wobei die Läppchen stets abgerundet, nie selbst wieder, die neue Teilung vorbildend, ausgerandet sind. An der Stelle einer solchen Ausrandung nun oder jeder jüngsten Teilung einer Frons, wird man bei *Pellia* auf der unteren Seite immer eine stumpfe Anschwellung oder einen Höcker finden, mit welchem hier die verdickte Substanz (Mittelrippe!) der Mitte endet. Einen solchen Höcker sieht man nie bei *Aneura pinguis*, welche noch ausserdem gewöhnlich schmäler, steifer, im Trocknen rigider und oft knorpelig, tiefer und buchtig gelappt erscheint und von sehr gesättigtem Grün oder Braungrün, sowie durch einen eigentümlichen Fettglanz ausgezeichnet ist, statt dass die *Pellia* im Leben mehr feucht und wässerig glänzt. — *Pellia Neesiana* sah Verf. bisher aus dem Gebiete nicht, zweifelt aber keinen Augenblick, dass auch diese Art, welche ein Mittelding zwischen *P. calycina* und *P. epiphylla* darstellt, bei uns noch gefunden wird. Allerdings müssten es schon Fruchtexemplare sein, wenn eine sichere Entscheidung getroffen werden soll, ob wirklich diese Art oder nur *P. calycina* vorliegt. Den zweihäusigen Blütenstand und die kelchartige Hülle besitzen beide, während *P. Neesiana* im Bau der Kapselwandungen, in den dicken Elaterenträgern und den langen, dünnen Schleuderzellen mit *P. epiphylla* übereinstimmt. — Auffallend war dem Verf. bei Querschnitten durch die Frons von fruchtender *P. calycina*, dass in dem Parenchymgewebe der dicken, bis 14 Zellschichten dicken Mittelrippe sich oft eine schön violett gefärbte 4—5 Zellschichten starke Partie findet, welche in der Mitte mehr der Ventralseite des Laubes genähert liegt und lebhaft an die ähnlich gefärbten Gewebeschichten in der Frons von *Preissia* erinnert.

Die *Pellia*-Arten sind ausdauernd und verjüngen sich durch End- und Seitensprossen. Diese Sprossbildung beginnt für *P. epiphylla* mit dem Ausstreuen der Sporen aus den geöffneten Kapseln anfangs April. Auf der Oberseite der Sprossen zeigen sich alsbald ohne bestimmte Ordnung vorzugsweise auf der Mittelrippe zahlreiche einzelne, grosse, kugelig-elliptische, trägerlose nackte Antheridien, welche nach und nach von dem anstossenden Gewebe warzenförmig überdacht und so gegen Verletzung geschützt werden. Dieses Antheridiendach ist aber nicht etwa geschlossen, sondern lässt in der Mitte stets eine kleine Öffnung frei zum ungehinderten Austritt der Spermatozoiden zur Zeit der Geschlechtsreife, die schon im Mai erfolgt. Die Archegonien,

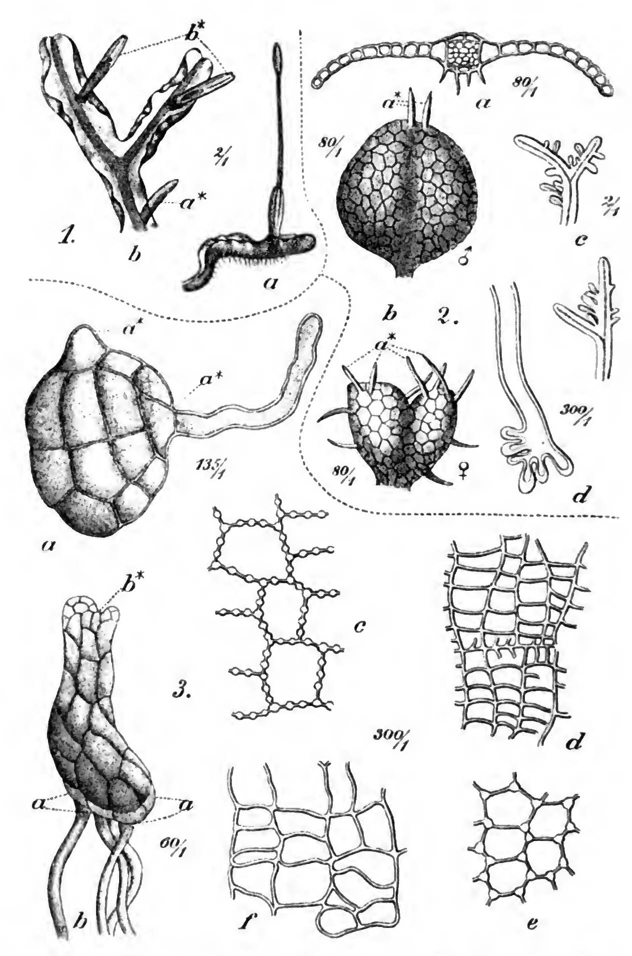


Fig. 1. *Dilaena Lyellii.* 2a. Querschnitt von *Metzgeria conjugata.* 2 b, c, d. *M. furcata.* 3 a—d. *Pellia epiphylla.* 3 e, f. *P. calycina.*

zu 4—12 in Ständen vereinigt, werden in einer Endbucht des Vorderrandes angelegt. Sie stehen anfangs wie die Antheridien völlig nackt und werden erst später von dem anstossenden Fronsgewebe taschenartig, mit der Öffnung nach vorn, bedeckt. — Von ganz besonderem Interesse sind die auffallend grossen, dicht mit Chlorophyll erfüllten Sporen von *Pellia*. Dieselben bilden einen durch äusserst zarte Wände geschiedenen mehrzelligen Gewebekörper, an dessen einem Pol eine kalottenartige, mehr hyaline Zelle wahrnehmbar ist, aus welcher bei der Keimung ein Rhizoid hervorgeht, während sich die gegenüberliegende Polzelle zu einem länglichen Thalluskörper weiter entwickelt, aus dessen Endzelle endlich das junge Pflänzchen hervorgeht. Es liegt also hier der Fall vor, dass die frei werdende Spore bereits ein brutkörperartiges Gepräge zeigt, an welcher die eine hyaline Polzelle oder mehrere in ihrer Nähe liegenden Zellen als Rhizoideninitialen vorgebildet sind.

6. Familie: Aneureae Dum.

12. Gattung. **Aneura** Dum., Comm. bot., p. 115 (1822). — *Roemeria* Raddi (1820); *Riccardius* S. F. Gray (1821); [1870 von Carrington in *Riccardia* abgeändert]; *Gymnomitrium* Hüben. z. T. (1834).

Name von *a.*: ohne und *neuron*: Nerv.

Gattungs- und Familiencharaktere fallen zusammen.

Übersicht der Arten.

A. **Frons 3—8 mm breit, in der Mitte 8 bis 14 (selten bis 16) Zellenlagen dick, fettglänzend, entweder bandförmig und fast einfach oder am Rande eingeschnitten und hier mehr oder weniger kraus, oder durch kurze Äste unregelmässig gefiedert bis fast rosettenförmig ausgebreitet; Randzellen in ein oder zwei Reihen einschichtig oder noch zwei- bis dreischichtig; zweihäusig.**

a) Frons in der Mitte 12 bis 14- (selten bis 16-) schichtig; Randzellen meist noch zwei- und dreischichtig; Laub oft rosettenförmig ausgebreitet und dunkelgrün: **A. fusco-virens.**

b) Frons in der Mitte acht- bis zehnschichtig; Randzellen in ein bis zwei Reihen einschichtig, meist nicht rosettenförmig ausgebreitet . . , ... **A. pinguis.**

B. **Frons $^1/_2$—$2^1/_2$ mm breit, in der Mitte vier bis acht Zellenlagen dick, nicht fettglänzend; regel- oder unregelmässig ein- bis dreifach gefiedert oder handförmig gelappt; ein- und zweihäusig.**

a) Frons oberwärts ein- bis dreifach fiederästig; einhäusig.

α) Frons fast flach, im Querschnitt mehr oder weniger linsenförmig.

† Frons oberwärts unregelmässig doppelt gefiedert; Ränder in einer Reihe einschichtig; Innenzellen der Kapselwand ohne Halbringfasern: **A. sinuata.**

†† Frons oberwärts fast regelmässig dreifach gefiedert; Ränder in drei bis fünf Reihen einschichtig; Innenzellen der Kapselwand ohne Halbringfasern . . . . **A. multifida.**

††† Frons oberwärts unregelmässig doppelt gefiedert; Ränder in einer Reihe einschichtig; Innenzellen der Kapselwand mit Halbringfasern: **A. latifrons.**

β) Frons oberseits deutlich rinnenförmig ausgehöhlt, daher im Querschnitt fast halbmondförmig; Innenzellen der Kapselwand ohne ausgebildete Halbringfasern . . . . **A. incurvata.**

b) Frons oberwärts handförmig gelappt; zweihäusig: **A. palmata.**

23. Aneura pinguis (L.) Dum., Comm. bot., p. 115 (1822). — Nees, Naturg. III, p. 427 (1838). — *Jungermannia* L., Spec. pl., p. 1136 (1753).

S. 117, Fig. 1. *A. pinguis.* a, Querschnitt durch die Frons der gewöhnlichen Form, b, durch die von *A. fusco-virens.* c, Habitusbild von *A. fusco-virens* var. *submersa.* d, Zellen der Kapselwandaussenschicht mit den Verdickungsleisten an den Radialwänden. e, Desgl. von *A fusco-virens.* f, Querschnitt durch einen Teil einer Kapselklappe, α, Aussenschicht, β, Innenschicht. g, Pinselartig verbundene Elaterenträger. h, Schleuder mit einfacher breiter Spiralfaser.

Meso- und Hygrophyt, seltener Hydrophyt! Wuchs rasenförmig oder in Rosetten. Laub *Pellia*-ähnlich, dick, fleischig und fettglänzend, gelb- bis dunkelgrün, flach oder mit aufsteigenden, mitunter am Saume umgerollten, etwas krausen, eingeschnittenen Rändern, unregelmässig (nie gabelig) verzweigt und die Hauptabschnitte entweder fast einfach oder durch kurze Ästchen fiederteilig, 2—8 mm breit und in der Mitte 8—12, seltener 14 bis 16 Zellschichten dick, an den Rändern noch zweischichtig oder in ein bis zwei Reihen einschichtig; unterseits entweder fast ohne Rhizoiden oder mit zahlreichen bleichen bis blassgelblichen Wurzelhaaren. — Zweihäusig; ♂ und ♀ Pflanze getrennt oder gemischtrasig. ♂ Äste rundlich; ♀ Hüllblätter zerschlitzt, Archegonien zu drei bis fünf. Haube zur Sporenreife bis 10 mm hoch, walzenförmig, mit Keulenhärchen besetzt, vierschichtig, mittlere Zellenlagen im Querschnitt kollenchymatisch. Sporogon auf langer,

zarter Seta weit emporgehoben; letztere zwischen den verdickten, im Querschnitt rundlich-polygonalen Zellen mit Intercellulargängen. Kapsel oval, seltener fast kugelig, bis zum Grunde in vier sich nach aussen umrollende Klappen aufspringend; letztere zweischichtig; Radialzellwände der Aussenschicht beiderseits mit dicht gedrängten Verdickungsleisten, Zellen der Innenschicht mit Halbringfasern. Schleudern geschlängelt, dünn und lang, gelb, mit einem breiten oder in zwei schmälere Schenkel geteilten Spiralbande, z. T. an der Spitze von pinselartig verbundenen, dickeren, konischen Trägern, welche innen an den Kapselklappen sitzen und fast nur Ringfasern zeigen. Sporen kugel-tetraëdrisch, dunkelbraun, dichtwarzig, 20—25 μ diam. — Sporenreife von Mitte bis Ende April, Geschlechtsreife im Sommer.

Liebt feuchte Sandausstiche und thonigen, quelligen Boden, kommt aber auch an Grabenböschungen, in quelligen Waldschluchten, in Erlenbrüchen, ja sogar ganz untergetaucht vor und ist durch das ganze Gebiet verbreitet. Eine der vielgestaltigsten Arten! Schon Nees unterscheidet in Naturg. III, p. 427—429 zwei Hauptreihen: α, *lobulata* und β, *denticulata*. Zur ersteren rechnet er alle Formen mit breiter, kriechender, kleinlappiger, an den Rändern aufsteigender, krauser Frons, wie sie auf feuchtem Boden gewöhnlich sind. Die Dicke des Laubes schwankt meist zwischen 10 bis 14 Zellenlagen in der Mitte. Hierher gehört ohne Zweifel auch *Riccardia fusco-virens* Lindb. (Musci scand. p. 5 [1879]), welche sich durch rosettenartigen Wuchs, braungrüne Färbung, krause, am Saume noch zwei- bis dreischichtige Ränder und 12 bis 14 schichtige Frons von *A. pinguis* unterscheiden soll. Eine Wasserform hiervon: *Aneura fusco-virens* (Lindb.) var. *submersa* (Loeske) (Abhandl. d. Bot. Ver. v. Brandenb. XLIII. 1901) sammelte Loeske **Belz.**: Treuenbrietzen, im Böllerich in kleinen Gräben und Jaap im Eppendorfer Moor und bei Trittau in einem quelligen Bache beim Forst Bergen unweit Hamburg in dichten, aufrechten Rasen. Auch no. 612 in G. et Rabenh., Hep. europ. von der Quelle „Belle Soure" bei Berfeld (Unter-Elsass) leg. Prof. Buchinger ist hierher zu ziehen. Die Landform mit 12- bis 14 schichtiger Frons sah Verf. aus dem Gebiet von folgenden Standorten: **Ohav.**: Finkenkrug, Waldgrabenrand im Brieselang (Paul und Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, auf quelligem Thonboden und in einer quelligen Waldschlucht bei Kunstersspring; Lindow, Thonboden bei der Ziegelei am Gudelaksee!! **Oprig.**: Triglitz, alte Lehmgrube beim Dorfe (Jaap und Warnstorf); **Wprig.**: Perleberg, Forsthaus „Alte Eiche" an Waldgrabenböschungen!!

Die zweite Reihe β. *denticulata* Nees umfasst die schmaleren, bandförmigen, unregelmässig geteilten oder nicht selten ganz einfachen, meist flachen, völlig sterilen Formen mit acht- bis zehnschichtiger Frons, wie sie öfter vereinzelt zwischen Sumpfmoosen eingesprengt oder auch in Rasen ganz untergetaucht vorkommen. Durch den Aufenthalt im Wasser wird das Wachstum in die Länge auf Kosten der Dicke des Laubes begünstigt, die Frons-

ränder sind in ein bis drei Reihen ein-, aber auch zwei- und dreischichtig und die Rhizoidenbildung, weil entbehrlich, unterbleibt vollständig. Die Form β2. *fasciata* Nees (β. *angustata* Hüben.) mit schmalen bis sehr schmalen, flachen, langen Fronslappen ist dem Verf. von folgenden Punkten des Gebiets bekannt: **Obbar.**: Möglin, in Torfsümpfen zwischen Laubmoosen (O. Reinhardt!); **Niedbar.**: Alt-Landsberg, Bruchmühle (Paul!); **Beesk.**: Storkow, Sumpf am Scharmützelsee (Hees!); **Belz.**: Treuenbrietzen, bei Frohnsdorf in Waldbächen meterbreite Rasen bildend (Loeske!); **Oprig.**: Triglitz, auf feuchtem Heideboden (Jaap!); **Sold.**: Soldin, Schildberg (v. Flotow); **Kross.**: Sommerfeld, in Thontümpeln der Vorderklinge unter Sphagna!!; **Luck.**: Fürstl. Drehna, am Sandteiche!!. — Anhalt: Dessau, bei Schierau in einem Waldbache (Zschacke!); Hamburg: Eidelstedter Moor in alten Torflöchern zwischen Sumpfmoosen (Jaap!). — *A. pinguis* β. *aquatica* Klinggr. in Leber- u. Laubm. West- u. Ostpr. p. 46 gehört ebenfalls hierher.

In der noch geschlossenen Kapsel sind die innen an der Spitze der vier Klappen befestigten, z. T. mit einander verwachsenen, häufig nur Ringfasern zeigenden, dicken, konischen Träger mit ihren zahlreichen, viel längeren und dünneren Schleuderzellen nach unten gerichtet; sobald sich aber die Kapsel am Scheitel spaltet, richten sich an je zwei gegenüberliegenden Klappen gleichzeitig die Träger-Schleuderpinsel langsam auf und heben damit zugleich die jeder Klappe zugehörige Sporenmasse (¼ des ganzen Kapselinnern) heraus, sodass nach wenigen Minuten die letztere auf und zwischen den Schleuderpinseln lagert. Im ersten Augenblicke besitzt die herausgehobene Sporenmasse noch ganz die Form von ¼ des Kapselinnern; nach ganz kurzer Zeit aber, während welcher die Schleudern sich strecken und schlangenartig krümmen, werden diese Sporenhäufchen dadurch aufgelockert und bilden kugelige Massen, welche noch längere Zeit von dem Schleuderpinsel festgehalten werden. Ein Teil der Sporen wird sicher, wie Verf. deutlich bei *A. latifrons* beobachten konnte, wahrscheinlich bei allen *Aneura*-Arten blitzartig durch schnelle Streckung der Schleuderzellen von diesen fortgeschnellt; der grössere Teil aber wird bei trockenem Wetter durch die Luft von den Schleudern fortgeweht. Tritt feuchtes Wetter ein, so biegen sich die Träger-Schleuderpinsel mit ihren etwa noch anhaftenden Sporen rasch nach unten und legen sich wieder an das Innere der Kapselklappen; letztere richten sich auf und verhindern so das Abspülen der Sporen. Die Schleuderträger sind hier das mechanische Element (einarmiger Hebel), welchem das Herausheben und Wiederversenken der Sporen in das Kapselinnere zufällt. Dadurch, dass ein Ausstreuen der Sporen bei feuchtem, regnerischem Wetter möglichst vermieden wird, soll offenbar eine weitere Verbreitung der Pflanze gesichert werden. Auffallend ist, dass die Sporen lange Zeit noch zu Tetraden vereinigt bleiben. Wahrscheinlich soll dadurch die Ansiedelung der Pflanze zu grösseren Trupps auf geeigneten Standorten begünstigt werden. — Bei allen *Aneura*-Arten ist die Kapselwand zweischichtig und die Zellen der Aussen- und Innenschicht zeigen verschiedenen anatomischen Bau. Diejenigen Zellwände, welche in der Ebene von Radien liegen, die man sich von der Achse der Kapsel nach ihrem Umfang gezogen denken muss, werden als Radialwände bezeichnet, diejenigen aber, welche in die Ebene von Tangenten fallen,

heissen Tangentialwände; zu letzteren gehören die Aussenwand, die beide Zellschichten verbindende gemeinsame Mittelwand und die Innenwand der Kapsel. Die Radialwände der Aussenschicht zeigen nun bei *A. pinguis* wie bei allen unseren Arten eigentümliche, dichtgedrängte, braune, starke Verdickungsleisten, welche im Profil gesehen als dicke Knoten erscheinen. Bald liegen nun diese Verdickungsleisten wie bei *A. pinguis* auf beiden Seiten der Radialwände, bald treten sie nur, wie z. B. bei *A. sinuata* und *A. multifida* an einer Seite derselben auf bis auf die in der Mediane einer Kapselklappe liegende Radialwand, welche ebenfalls beiderseitige Verdickungsleisten besitzt. Dabei fällt auf, dass die rechts und links von der Medianwand gelegenen Radialwände der Kapselklappen die Verdickungsleisten immer nur auf der der Medianwand abgewendeten Seite zeigen. Nur in selteneren Fällen greifen diese Verdickungsleisten ein wenig auf die inneren Tangentialwände der Aussenschicht über. Einen ganz anderen Bau zeigt die Innenschicht der Kapselwandung. Hier ziehen sich bei *A. pinguis* und anderen Arten über die Radial- und die an den Sporenraum grenzenden Tangentialwände gelbbraune Verdickungsleisten, welche als Halbringfasern bezeichnet werden, welche aber beispielsweise bei *A. sinuata* und *A. multifida* fehlen. Man sieht hieraus, dass, wenn gewisse *Aneura*-Formen nicht so häufig völlig steril vorkämen, diese Verschiedenheiten im Bau der Kapselwandungen gute Unterscheidungsmerkmale bei verschiedenen Species abgeben würden. Sehr ausführlich werden diese Verhältnisse von Schiffner in Kritische Studien über *Jungerm. sinuata* Dicks. und *Aneura pinnatifida* Nees, sowie über *Riccardia major* S. O. Lindb. und *R. incurvata* S. O. Lindb. (Lotos 1900, no. 8) behandelt.

24. Aneura sinuata (Dicks.) Limpr. (als Synonym zu *A. pinnatifida* Nees) in Kryptogamenfl. von Schles. p. 332 (1876). — *Jungerm. sinuata* Dicks., in Pl. crypt. Brit. fasc. II, p. 16 (1790). — *Gymnomitrium sinuatum* Hüb. in Hepat. germ. p. 39 (1834). — *Aneura pinnatifida α* 1 *β viridis* et *α* 2 *contexta* Nees, Naturg. III, p. 422 ff. (1838). — *Riccardia sinuata* (Dicks.) Trev. in Mem. del Reale Istit. Lomb. di Sc. e Lettere. Vol. XIII., od. IV. der III. Serie (1877). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 16.

S. 117. Fig. 2. a, Habitusbild. b, 2 Querschnitte durch die Frons.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanze in lockeren oder dichten Rasen in Sümpfen zwischen anderen Moosen oder ganz unter Wasser, grün bis (besonders trocken) schwärzlich grün, fast ohne Rhizoiden. Stämmchen 1—5 cm lang und ½—1½ mm breit, regel- oder unregelmässig fiederig in kürzere oder längere einfache oder wieder fiederförmig verzweigte Äste geteilt. Frons feucht undurchsichtig, nur an den äussersten Rändern durchscheinend, im Querschnitt in der Mittellinie meist vier- bis fünfschichtig,

seltener acht- bis neunschichtig, Hauptstämmchen meist nur in einer Randreihe einschichtig. — Einhäusig; ♂ Äste kurz eiförmig; Haube durch blasig vorgewölbte Zellen höckerig. Kapselwandung auf den radialen Zellwänden der Aussenschicht mit braunen Verdickungsleisten, welche in der Mediane der Klappen zweiseitig, an rechts davon gelegenen Wänden aber nur einseitig rechts, an links davon gelegenen einseitig links auftreten; Zellen der Innenschicht ohne leistenartige Verdickungen. Schleudern mit einer breiten bandförmigen, rotbraunen Spiralfaser. Sporen gelblichbraun, glatt und durchscheinend, 12—15 μ diam. — Sporenreife im Mai, Geschlechtsreife im Sommer.

In Sümpfen zwischen anderen Moosen, in ausgetrockneten Moorgräben, auf nassen Waldwegen, unter Wasser in Torfwiesengräben u. s. w. selten und meist steril. — **Niedbar.**: Alt-Landsberg, Bruchmühle (Paul, Loeske, Hees!); **Belz.**: Treuenbrietzen, Böllerich, Frohnsdorf (Hees und Loeske!); **Spand.**: Grunewald, am Teufelssee!!; **Oprig.**: Hegeholz bei Steffenshagen, Triglitz (Jaap!); **Gub.**: Sümpfe hinter den Schiessständen; nasse Wegränder in den Kaltenborner Bergen (Will!). — Schlesien: Sagan, Dachsberg nach Limpricht; Anhalt: Bernburg, alter Steinbruch bei Gröna (Zschacke!): Prov. Sachsen: Schönebeck a. d. Elbe (Fromm!); Hannover: Harburg, Gräben bei Neugraben in Gesellschaft von *Pellia epiphylla, Chiloscyphus, Philonotis fontana, Brachyth. rivulare. Hypn. cuspidatum, Montia rivularis* und *Berula angustifolia* (Jaap!); Hamburg: Bergedorf in Thongruben (Jaap!). — Von den schmalen, bandförmigen Wasserformen der vorigen Art durch reichere, meist doppelte Fiederung der höchstens 1½ mm breiten, vier- bis achtschichtigen Frons verschieden und auch steril, einmal erkannt, von dieser unschwer zu unterscheiden. Schwieriger gestaltet sich oft die Trennung von der folgenden Art. Man beachte aber bei letzterer das im feuchten Zustande besonders in einer breiten Randzone durchscheinende, kaum 1 mm breite, zierlich meist dreifach gefiederte Laub, und man wird kaum in Zweifel inbezug auf die Zugehörigkeit der betreffenden Form sein. In den Formenkreis von *A. sinuata* gehört höchstwahrscheinlich auch *A. major* (Lindb.).

25. Aneura multifida (L.) Dum., Comm. bot. p. 115 (1822); Nees, Naturgesch. III, p. 449 (1838). — *Jungermannia* L., Spec. pl. p. 1136 (1753).

S. 117, Fig. 3. a, Habitusbild. b, 2 Querschnitte durch die Frons.

Meso- und Hygrophyt! In Grösse und Habitus der vorigen Art ganz ähnlich. Stämmchen sehr zierlich doppelt bis dreifach, meist regelmässig gefiedert und ½ bis höchstens 1 mm breit. Frons flach, und besonders feucht in einer breiten Randzone durchscheinend, im Querschnitt in der Mittellinie vier- bis sechs-

schichtig, gegen die Seitenränder mindestens in drei Reihen einschichtig, im übrigen mit *A. pinnatifida* durch einhäusigen Blütenstand, höckerige Haube, Struktur der Kapselwandung, Schleudern und Sporen übereinstimmend und von dieser spezifisch kaum verschieden. Vegetative Vermehrung nach Limpricht durch rundlich-ovale, meist stumpfeckige Keimkörner an der Vorderseite schwach kappenförmiger Sprossenden. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

An ähnlichen Standorten wie vorige, doch niemals untergetaucht. Bisher sehr selten beobachtet. — **Obbar.**: Freienwalde, Baaseeweg auf feuchtem Sande zwischen *Polytrichum juniperinum* u. a. Laubmoosen (Osterwald). — Angeblich auch bei Sagan (Limpricht) und bei Stettin (Winkelmann).

26. Aneura latifrons Lindb. in Not. ur Sällsk. pro Fauna et Flora fenn. Förhandl., p. 372 (1874). — *A. palmata α. major* et *β. laxa* Nees, Naturg. III, p. 459 (1838). — *Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. z. T. in Musci scand., p. 5 (1879). —

S. 117, Fig. 4. a, 2 Habitusbilder der gewöhnlichen Form; a*, Haube mit noch eingeschlossenem Sporogon, a**, ♂ Blütenast. b, Habitusbild von var. *palmatifida*. c, 2 Querschnitte durch die Frons. d, Zellen der Kapselwandaussenschicht; d*, linksseitige Verdickungsleisten der von der medianen Radialwand d** links gelegenen Wand einer Kapselklappe.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze in sehr dichten, flachen, grünen oder bräunlichgrünen Rasen. Hauptstämmchen dicht dem Substrat anhaftend, bis 2,5 cm lang und 2—4 mm breit, feucht durchscheinend, unregelmässig doppelt gefiedert und mit aufsteigenden Ästen. Frons im Querschnitt flach linsenförmig, in der Mittellinie vier- und fünfschichtig, Ränder in einer Reihe einschichtig. — Einhäusig; ♂ Äste schmal länglich, etwas zurückgekrümmt. Haube walzen- oder keulenförmig, sechs- bis achtschichtig, durch vorgewölbte Zellwände der Aussenschicht höckerig. Radiale Zellwände der Aussenschicht der Kapselklappen mit ebenso gelagerten Verdickungsleisten wie bei den beiden vorigen Arten, aber die Innenschicht mit Halbringfasern. Schleudern mit einer breiten, dunkelbraunen Spiralfaser; Sporen grünlich braun, kugel-tetraëdrisch, papillös, durchschnittlich 16 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch zweizellige ovale Keimkörner an den Fiederenden. — Sporenreife April bis anfangs Mai, Geschlechtsreife im Juni.

Eine ausgesprochene Moorpflanze, welche besonders in moorigen Erlenbrüchen faulendes Holz bevorzugt und dann dichte, flache Überzüge bildet. —

Temp.: Leiterberge im Templiner Stadtforst und in einer feuchten Heidegegend bei Alt-Placht (Ruhland!); **Obbar.**: Biesenthal, unweit des Wulkensees auf faulem Holze; **Niedbar.**: Briese bei Birkenwerder auf Moorwiesen (Osterwald); **Belz.**: Beelitz, auf faulendem Holz am Teufelssee (Loeske!); **Spand.**: In den Mooren des Grunewald auf morschen Stubben ziemlich verbreitet (Lucas, Osterwald, Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Erlenmoor bei Zippelsförde!!; **Oprig.**: Triglitz, Moorheide bei Lockstedt, Weitgendorf und Redlin; Putlitzer Heide (Jaap!); **Lands.**: Landsberg a. d. Warthe, Cladow (v. Flotow!). — Schlesien: Sagan, Blaubeerbusch (Limpricht); Anhalt: Dessau, Erlenbruch bei Schierau auf moderndem Holze (Zschacke!); Hamburg: Reinbek, Forst Grübben auf einem Fichtenstumpf (Jaap!).

Var. **palmatifida** Warnst.

In Kolonien zwischen Leucobryumrasen aufrecht. Stämmchen 2—3 cm hoch und sehr reich verzweigt, nach unten ausgebleicht, oberwärts grün. Unterer Teil der Frons sehr schmal, mit vereinzelten langen Rhizoiden und gabelig geteilten schmalen Ästen, nach oben allmählich verbreitert und fächer- oder handförmig gelappt. Endlappen etwa 0,6 mm breit, an den Spitzen gestutzt und meist ausgerandet; Seitenränder mit einem ein- bis zweireihigen, einschichtigen, durchscheinenden Saum. Struktur der Kapselklappen und Sporen wie bei der Hauptform.

Obbar.: Strausberg, Eggersdorf am Mühlenfliess in einem Erlenbruch zwischen Leucobryumrasen am 21. Juni 1901 von Loeske entdeckt.

Mit Vorsicht von *A. palmata* zu unterscheiden! Letztere ist viel kleiner und zarter.

27. Aneura incurvata (Lindb.) Stephani in Spec. Hepat. Vol. I, p. 268 (1899). — *Riccardia incurvata* Lindb. in Musci scand., p. 5 (1879). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 17 (1901).

S. 117, Fig. 5. a, 2 Habitusbilder; a* und a**, Hauben mit noch eingeschlossenen Sporogonen. b, 2 Querschnitte durch die Frons. c, 2 Brutkörner.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze in dichten niedergestreckten grünen Räschen oder in Kolonien zwischen Laubmoosen aufstrebend bis aufrecht. Stämmchen bis 1 cm lang und durchschnittlich 1 mm breit, feucht nur an den äussersten Rändern durchscheinend, entweder fast einfach oder durch meist kurze Äste einfach bis fast doppelt fiederästig. Frons oberseits rinnig hohl, im Querschnitt fast halbmondförmig, in der Mittellinie vier- bis fünf-, seltener sechs- und siebenschichtig, an den abgerundeten Rändern in einer Reihe einschichtig. — Zweihäusig; Antheridienkammern der Äste auf der Oberfläche durch unregelmässig vorgewölbte

Zellen leistenartig von einander getrennt. Haube durch schlauchartig hervorragende Zellwände der Aussenschicht rauh. Radiale Zellwände der Aussenschicht der Kapselklappen mit ebenso gelagerten Verdickungsleisten wie bei voriger, aber die Innenschicht meist nur mit gelblichen, verschwommenen Verdickungen auf den Radialwänden, welche sich nur in vereinzelten Zellen auch über die inneren Tangentialwände als fast vollkommen ausgebildete Halbringfasern hinziehen. Schleudern mit einer hellbraunen Spiralfaser; Sporen braun, kugeltetraëdrisch, papillös, 20—25 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch zwei- bis vierzellige, dicht mit Chlorophyll angefüllte Brutkörner an den meist kappenförmig eingebogenen Stamm- und Astspitzen. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Diese bisher bei uns verkannte, aber besonders in nassen Sandausstichen gewiss weit verbreitete kleine Art wurde für das Gebiet zuerst von Prof. Schiffner an Exemplaren nachgewiesen, welche Prof. Osterwald im Mai 1900 in einem grossen Eisenbahnausstich bei Buch an der Stettiner Bahn sammelte. Jetzt ist diese bisher für *A. multifida* gehaltene Pflanze ausserdem von folgenden Standorten bekannt: **Telt.**: Eisenbahnausstich bei Grünau unter *Webera annotina* (Loeske!); **Beesk.**: Treuenbrietzen, im „Böllerich“ auf nassem Sandboden (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, in fast allen feuchten Sandausstichen bemerkt!!; **Oprig.**: Steffenshagen, Ausstich am Wege vor Jakobsdorf mit Bryen. Treptowsee bei Redlin (Jaap!); **Wprig.**: Wittenberge (J. Warnstorf!); **Arns.**: Arnswalde, am flachen Gersdorfsee und bei Radduhn auf Moorboden!!; **Ostern.**: Schermeisel, Sumpf am Ostufer des Bürgersees (Paul!); **Kross.**: Sommerfeld, Ausstiche von Räschen am Landgraben und bei Bobersberg in einem quelligen Kiesausstiche am Gubener Wege!!. — Hamburg: Bergedorf, Ausstich bei Ladenbek (Jaap!).

Stephani hat gewiss nur spärliches, unvollkommen entwickeltes Material von dieser sicher charakteristischen Species zur Untersuchung vor sich gehabt, denn sonst hätte er unmöglich die Vermutung aussprechen können, dass die von ihm vermeintlich als etioliert angesehenen Originalpflanzen sich möglichenfalls zu *A. pinguis* weiter entwickelt haben könnten. (Spec. Hep. p. 269).

28. Aneura palmata (Hedw.) Dum., Comm. bot., p. 115 (1822). — Nees, Naturg. III, p. 459 z. T. (1838). — *Jungerm. palmata* Hedw., Theor. gen. ed. I, p. 87, t. 18 (1784). — *Gymnomitrium palmatum* Hüb., Hep. germ. p. 40 (1834). — *Riccardia palmata* Lindb., Musci scand., p. 5 (1879).

S. 117, Fig. 6. a, 2 Habitusbilder. b, 1 Querschnitt durch die Frons.

Meso- und Hygrophyt! Kleinste einheimische Art. Pflanze in sehr dichten, dunkelgrünen oder gebräunten Räschen. Haupt-

stämmchen dicht dem Substrat anhaftend, 5—20 mm lang, mit oberwärts aufsteigenden, zierlich tief hand- oder flächenförmig geteilten, kaum 1/4 mm breiten, am Ende abgerundeten Ästchen. Frons im Querschnitt fast linsenförmig, in der Mittellinie vier- bis sechsschichtig, auch an den abgerundeten Seitenrändern noch mehrschichtig und deshalb der ganzen Breite nach undurchsichtig. — Zweihäusig; ♂ Äste linealisch. Haube klein, cylindrisch, höckerig. Kapsel fast cylindrisch. Zellen der Aussenschicht der Klappenwandung auf den Radialwänden mit ähnlich gelagerten Verdickungsleisten wie bei *A. sinuata*, nur mit dem Unterschiede, dass dieselben z. T. auf die inneren Tangentialwände derselben als unvollkommene Halbringfasern übergreifen; Zellen der Innenschicht ohne Verdickungserscheinungen. Schleudern mit breitem, dunkelbraunem Spiralbande. Sporen braun, kugeltetraëdrisch, fast glatt und 12—14 diam. — Vegetative Vermehrung durch allermeist zweizellige, rundliche, ovale oder elliptische Keimkörner an der Spitze der Lacinien. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

In Waldsümpfen auf alten Pfählen und modernden Baumstümpfen bisher nur selten beobachtet, wegen ihrer Kleinheit aber wohl häufig übersehen. Wird bereits von Rebentisch bei Himmelstädt unweit Landsberg a. d. Warthe angegeben, doch bleibt es zweifelhaft, ob die Pflanze wirklich hierher oder zu *A. latifrons* gehört, wie die von demselben Standorte als *A. palmata* γ. 2 β *concinna* Nees von v. Flotow in dem Verzeichnis märkischer Lebermoose von Itzigsohn angeführte Form. — **Spand.**: Grunewald, Baumwurzeln und Baumstümpfe (Lucas,!!); **Lands.**: Stolzenberger Heide an Baumstrünken am Seeufer (v. Flotow als γ. 2 γ. *leptomera* Nees, welche Limpricht als hierher gehörig eruiert hat); **Guben:** Ohne näheren Standort (Ruff nach Fl. lus.); **Lübb.**: Spreewald (Fl. lus.); **Luck.**: Höllenberge, Waldow (Fl. lus.). Ob die in Rabenh., Fl. lus. angegebenen Standorte wirklich sämtlich zu *A. palmata* gehören, ist ohne Belagsexemplar nicht zu entscheiden. Finsterwalde, Bürgerheide auf faulendem Holz (A. Schultz!). — Die Lebensweise dieser Art entspricht vollkommen der von *A. latifrons*!

2. Sect.: Jungermannieae subfrondosae.

Charakteristik der beiden im Gebiet vertretenen Familien.

A. Vegetationskörper gabelteilig, zu grösseren Rosetten oder ausgedehnten Rasen vereinigt, bei der Sporenreife gebräunt und fast abgestorben; Rhizoiden zahlreich und weiss; in frühester Jugend mit deutlich gesonderten, kreisrunden, in der Stengelebene angehefteten, ganzrandigen Blättern, aus welchen unterseits meist je zwei kleine, punktförmige, kugelige

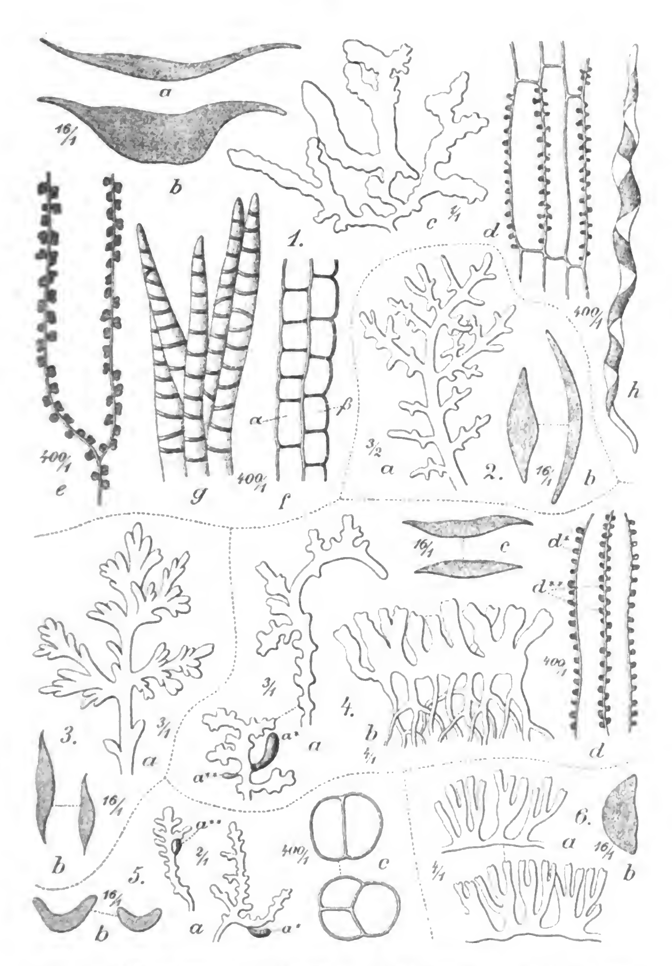


Fig. 1. *Aneura pinguis.* 2. *A. sinuata.* 3. *A. multifida.* 4. *A. latifrons.* 5. *A. incurvata.* 6. *A. palmata.*

Gebilde (Blattohren) hervortreten, die später durch teilweis gegenseitige Verschmelzung dem Stämmchen ein thallusähnliches, an *Pellia* erinnerndes Gepräge verleihen. Ventralseite in der Nähe der Seitenränder mit je einer Reihe zarter, schuppenförmiger Unterblätter. Geschlechtsorgane ähnlich wie bei *Pellia* durch Überwucherung der Epidermis auf der Mittellinie der Lauboberseite eingesenkt. Sporogone ohne kelchartige Hülle, vierklappig; Schleuderträger am Grunde der Klappen längere Zeit bleibend. Vegetative Vermehrung durch unregelmässig sternförmig gezackte Brutschuppen und durch Brutkörper in flaschenförmigen Behältern . . . . **Blasieae.**

Nur 1 Gattung . . . . **Blasia.**

B. Vegetationskörper meist gabelteilig und zu kleinen, flachen Rosetten oder Räschen vereinigt, selten ganz einfach, bei der Sporenreife noch grün; Rhizoiden zahlreich und schön dunkelviolett; Stämmchen mit stets deutlich gesonderten, anfangs in der Stengelebene angehefteten, später weit auf die Dorsalseite übergreifenden, gelappten und krausen Blättern, welche der Pflanze ein jungermanniaartiges Aussehen verleihen. Unterblätter fehlen. Geschlechtsorgane auf der Lauboberfläche in der Nähe der Blattinsertion, nicht durch Überwucherung der Epidermis in das Stammgewebe eingesenkt. Sporogone in kelchartiger, gegen die Stammspitze tief geschlitzter Hülle, unregelmässig sich öffnend. Schleuderträger fehlen. Vegetative Vermehrung durch besondere Organe gleich 0:

Fossombronieae.

Nur 1 Gattung . . . . **Fossombronia.**

7. Familie: Blasieae Dum.

13. Gattung. **Blasia** Micheli, Nov. plant. gen., p. 14 (1729). — Nach Blasius Biagi, Mönch der Benediktinerabtei Vollombrosa bei Florenz, einem eifrigen Botaniker.

Die Gattungsmerkmale fallen mit denen der Familie zusammen.

29. Blasia pusilla L., Spec. pl., p. 1138 (1753). — Nees, Naturg. III, p. 401 (1838). — *Jungerm. Blasia* Hook., Brit. Jungerm., Pl. 82—84 (1816). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 26, 28 und 29.

S. 125. Fig. 1.

Mesophyt! In strahligen Rosetten oder rasenförmig oft quadratmetergrosse Strecken überziehend. Laub dunkelgrün, oder besonders in der Achse hell violett, zur Sporenreife bräunlich und

im Absterben begriffen, niedergestreckt oder aufsteigend, unterseits mit zahlreichen langen, weissen Rhizoiden, nach der Spitze verbreitert und gabelteilig, seitlich in einschichtige, rundliche, oberwärts mit einander verschmelzende, in der Nähe des Vegetationspunktes sich oberschlächtig deckende Blätter übergehend, welche in der Stengelebene angeheftet sind; auf der Unterseite der letzteren nahe am Grunde mit ein oder zwei, in je einer Längsreihe stehenden kleinen, runden, schwärzlichen oder bräunlichen, häufig Algenkolonien bergenden, blasigen Gebilden (Blattöhrchen) und ausserdem in der Nähe der Seitenränder mit zarten, schuppenartigen, rings ausgerandeten, gezähnten bis fast gewimperten Unterblättern. — Zweihäusig; ♂ Pflanze kleiner und seltener, Antheridien einzeln auf der Oberseite des Laubes in der Mittellinie in das Gewebe eingesenkt; gegen die Laubspitze hin in der Regel mit flaschenförmigen Brutkörperbehältern. Archegonien in der Nähe der Scheitelregion; das befruchtete Archegonium wird durch Überwucherung des angrenzenden Gewebes in eine vollkommen geschlossene, keulige Fruchthöhle versenkt, welche das ausgereifte Sporogon auf langem, zartem Stiele vorn durchbricht und dabei häufig die zarte Haube teilweis oder gänzlich losreist und mit emporhebt. Kapsel rundlich-oval, bräunlich, in vier Klappen aufspringend, Wandung einschichtig, Radialwände der Zellen beiderseits mit braunen, oft zusammenfliessenden Verdickungsleisten, welche auf die inneren Tangentialwände nicht selten als unvollkommen entwickelte Halbringfasern übergreifen. Träger der langen, hellgelblichen Schleudern am Grunde der Klappen längere Zeit bleibend; Schleudern mit zweischenkeligen, oft gegen die Mitte sich spaltenden Spiralbändern. Sporen grünlich, kugel-tetraëdrisch, fein papillös, 35—45 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch unregelmässig ausgezackte, fast sternförmige Brutschuppen auf der Lauboberfläche und durch rundliche, elliptische bis birnförmige, zart hyalin gestielte Brutkörper in besonderen, bauchig flaschenförmigen Behältern in den oberen Stammteilen. — Sporenreife Ende März bis Mitte April; Geschlechtsreife im Sommer.

In nassen Sandausstichen, auf feuchten Äckern und Waldwegen, an Grabenböschungen, in alten Thon- und Mergelgruben nicht allgemein verbreitet und meist unbeständig; fruchtet nicht überall. — **Prenz.**: Hassleben (Ruhland!); **Ang.**: Chorin, Flüggenbucht und auf feuchten Waldwegen (Loeske); **Obbar.**: Freienwalde (Crome i. Hoppes bot. Taschenb. 1810,

p. 98—99); Steinkehle, Baaseeweg, Dämmchenweg, Falkenberg (Osterwald): **Niedbar.**: Hermsdorf auf Thonboden, Brachäcker bei Buch, Rüdersdorf, Ziegelei bei Gut Rüdersdorf (Osterwald); Alt-Landsberg, Bruchmühle (Paul!); **Telt.**: Ausstich zwischen Biesdorf und Köpenick und bei Ladeburg (Loeske): **Belz.**: Glindower Thongruben (Reinhardt, Osterwald, Loeske); **Rupp.**: Neuruppin in Ausstichen und an Grabenrändern verbreitet!!; **Oprig.**: Triglitz, feuchte, moorsandige Äcker mit *Anthoceros* (Jaap!!); **Leb.**: Buckow, Schlucht an der Westseite des Schermützelsees, Grenzkehle (Osterwald); **Kross.**: Sommerfeld bei Räschen (Alisch!); **Gub.**: Guben, auf feuchtem Lehmboden (Will). — Prov. Sachsen: Schönbeck a. d. Elbe, an verschiedenen Standorten von Kaiser, Fromm und Müller beobachtet.

Die Pflanze ist biologisch hoch interessant und weicht sowohl in ihren Vegetations- als auch in ihren Fortpflanzungsorganen wesentlich von *Pellia* ab, sodass es vollkommen gerechtfertigt erscheint, sie von letzterer zu trennen und in eine besondere Familie zu stellen. Dass die Seitenlappen der Frons als Blätter zu deuten sind, ist am besten an jugendlichen Keimpflänzchen zu sehen, bei welchen diese Organe vollkommen von einander getrennt, seitlich abwechselnd rechts und links am Stengel neben je einem Blattöhrchen auftreten. „Diese Blattohren stellen einschichtige, hohle Körper von kugeligem oder eiförmigem Umriss dar, welche sich gegen das zugehörige Seitenblatt mit enger Mündung öffnen. Von dessen Oberfläche tritt ein Keulenhaar in die Höhlung ein, ihren Raum zuweilen vollkommen ausfüllend. Auch das Blattohr selbst ist von einem Keulenhaar abgeschlossen. Werden die Blattohren, was fast ausnahmslos geschieht, von *Nostoc* befallen, so verlängern sie sich in Richtung des Sprosses und vergrössern sich bis zu ihrem vierfachen Volumen. Die Öffnung schliesst sich um das von der Fläche des Seitenblattes in ihren Hohlraum hineinragende Keulenhaar zusammen, und der obere Teil desselben verzweigt sich unregelmässig zwischen dem *Nostoc*-Knäuel, ohne sich indes zu teilen. Wahrscheinlich wird hierdurch eine innige Wechselbeziehung beider Pflanzen vermittelt" (Symbiose?). (Nach Leitgeb, Unters. über die Leberm. 1. Heft: *Blasia pusilla* 1874). Wegen der meist nur selten auftretenden ♂ Pflanze unterbleibt an vielen Standorten die Sporogonbildung; dafür besitzt das Moos zwei verschiedene vegetative Fortpflanzungsorgane, durch welche die Pflanze an geeigneten Standorten mitunter eine Ausdehnung erlangen kann, die in Erstaunen setzen muss. Zunächst sind es auf steril bleibenden und ♀ Pflanzen in der Nähe des Sprossscheitels auftretende, unregelmässig ausgezackte und gezähnte, fast sternförmig ausgebreitete grüne Blattgebilde, welche, da in ihnen schon vereinzelte Archegonien aufgefunden worden sind, vielleicht als degenerierte Hüllen gedeutet werden müssen. Dieselben fungieren einzig und allein als „Brutschuppen", aus denen sehr bald nach ihrer Trennung vom Mutterstämmchen neue steril bleibende oder ♀ Pflanzen entstehen. Schwächere sterile oder ♂ Pflanzen erzeugen auf der Mittelrippe gegen die Stammspitze hin ein oder wenige hinter einander liegende, kochflaschenähnliche Behälter, in deren Grund zartgestielte, grosszellige, gelbliche „Brutkörper" entstehen, zwischen welchen sich zahlreiche, überaus zarte, gegliederte und vielfach verzweigte Haarbildungen vorfinden. Diese Haare verschleimen am Scheitel, und durch

Quellung des Schleimes werden die noch nicht völlig ausgereiften Blutkörper aus dem Flaschenbauche durch den engen Hals des Behälters bis an die Aussenöffnung emporgehoben, woselbst sie zunächst einige Zeit in geschlossenen Häufchen (vermutlich um vollkommen auszureifen) liegen bleiben, um endlich durch von unten nachdringenden Schleim in Verbindung mit Thau- und Regentropfen am Flaschenhalse aussen herabzugleiten und auf diese Weise allmählich auf die Fronsoberfläche, resp. auf das feuchte Substrat zu gelangen, woselbst dann alsbald die Keimung vor sich geht. Wahrscheinlich erfolgt dieselbe ganz in derselben Weise wie bei den Sporen von *Pellia*, mit welchen die Brutkörper von *Blasia* nach Form und Zellenbau auffallende Ähnlichkeit besitzen. Wie dort, so bemerkt man auch hier an dem einen Polende ein oder mehrerere durchsichtige Zellen, welche, da aus ihnen höchstwahrscheinlich Rhizoiden hervorgehen, als Rhizoideninitialen anzusprechen sind; die gegenüberliegende Polzelle wächst dann ohne Zweifel zur neuen sterilen oder ♂ Pflanze aus. Selten werden beiderlei vegetative Fortpflanzungsorgane auf derselben Pflanze beobachtet. — Die grossen einzelligen Sporen entwickeln bei der Keimung zuerst einen Keimschlauch, an dessen Ende sich ein mehrzelliger Gewebekörper (Keimscheibe) bildet, welcher Rhizoiden und ein Prothallium erzeugt, aus dem schliesslich das junge Pflänzchen hervorgeht. Trotz gegenteiliger Behauptung verschiedener Autoren kann Verf. die Kapselwandung nur einschichtig finden, deren radiale Zellwände braune Verdickungsleisten zeigen, welche aber nur selten etwas auf die inneren Tangentialwände in der Form unvollkommener Halbringfasern übergreifen. — *Blasia* ist wenig hygroskopisch und lässt sich deshalb, wenn einmal trocken, schwer wieder aufweichen.

8. Familie: Fossombronieae Trevis.

14. Gattung. **Fossombronia** Raddi in Mem. della Soc. Ital. di Scienze in Modena, p. 40 (1820).

Nach Vittorio Fossombroni, Kriegsminister und Minister des Auswärtigen in Toscana, * 1754, † 1844, benannt.

Gattungs- und Familiencharaktere fallen zusammen.

Übersicht der deutschen Arten.

A. Pflanze sehr klein, nur wenige mm hoch, meist aufrecht und unverzweigt, niemals in Räschen. Sporen rotbraun, durch sehr niedrige, netzig verbundene Exosporleisten äusserst klein gefeldert, 20—25 μ diam. Zweihäusig . . **F. incurva.**

B. Pflanze viel grösser, kriechend und gabelig verzweigt, in kleinen oder ausgedehnten Rasen.
   a) Sporen gross, 36—44 μ diam. und durch niedrige, netzig verbundene Exosporleisten gross sechseckig gefeldert. Einhäusig . . . . **F. Dumortieri.**

b) Sporen gross, 38—44 diam. und mit hohen, mehr oder weniger parallel verlaufenden Exosporleisten, die an den Rändern als Stacheln hervortreten. Einhäusig.
   α) Exosporleisten dünn, gedrängt stehend und deshalb ihre Zahl 28—36 . . . . **F. cristata.**
   β) Exosporleisten dicker, weiter von einander entfernt und deshalb ihre Zahl nur 16—24 . . . **F. pusilla.**

30. Fossombronia incurva Lindb. in Not. ur Sällsk. pro Fauna et Flora fenn. Förhandl., p. 381, tab. I, fig. 1 (1874).

S. 125. Fig. 2. c, Spore von *F. incurva.*

Mesophyt! Pflanze äusserst zart und klein, meist aufrecht und unverzweigt, stets vereinzelt versteckt unter anderen Moosen, wenigblätterig, nur am Grunde mit violetten Rhizoiden. Blätter gross, quer angeheftet, unregelmässig zwei- bis dreilappig, wellig verbogen und die Lappen mehr oder weniger eingebogen. — Zweihäusig; ♂ Pflanze in der Nähe der ♀; Antheridien gelb, kugelig, gross, einzeln in den Achseln der Stammblätter. Kelch gipfelständig, gross, oval-birnförmig, oberwärts dicht gefaltet und unregelmässig eingeschnitten-gezähnt. Kapsel klein, kugelig, glänzend schwarz, auf kurzem oder längerem, zartem Stiele emporgehoben; Wandung zweischichtig; Aussenschicht ohne Verdickungen; radiale Zellwände der Innenschicht beiderseits mit braunroten Verdickungsleisten, welche sich auf den inneren Tangentialwänden häufig als unvollkommene oder vollkommene Halbringfasern fortsetzen. Schleudern nach beiden Enden wenig verdünnt und mit dunkelbrauner, meist zweischenkeliger Spiralfaser. Sporen rotbraun, undurchsichtig, kugeltetraëdrisch, durch niedrige, netzig verbundene Exosporleisten überaus klein gefeldert und am Umfange zierlich schwach ausgerandet, 20—25 μ diam. — Sporenreife vom Mai bis zum September; Geschlechtsreife von Februar bis Mai.

Bereits am 6. Juni 1883 in einem Sandausstiche bei Krangensbrück unweit **Neuruppin** in Gesellschaft von *Aneura incurvata* entdeckt, wurde diese bis dahin nur aus Finnland bekannte kleine, zierliche Art von Limpricht erst 1885 an Exemplaren erkannt, welche Verf. in einem ähnlichen Ausstiche bei Molchow sammelte. Seit dieser Zeit wurde sie vom Verf. hier bei Neuruppin noch in verschiedenen anderen feuchten Ausstichen beobachtet, und es steht zu erwarten, dass sie auch anderwärts gefunden werden wird. Die einzelnen Pflänzchen sind so klein, dass man sie mit unbewaffnetem Auge umsoweniger bemerkt, als sie fast immer unter Laubmoosen) *Ceratodon, Webera annotina, Leptotrichum tortile, Brya* u. a.) vorkommt. Von Lebermoosen traf

Verf. in ihrer Gesellschaft *Aneura incurvata* und *Blasia*. — In Musci scand. p. 10 (1879) betrachtet Lindberg diese kleine, zierliche Art noch als Subgenus a, *Simodon* von *Fossombronia*: 1889 aber erhebt er dieselbe zur neuen Gattung *Simodon* Lindb., welche von *Fossombronia* durch folgende Merkmale verschieden sein soll: Stämmchen einzeln, nicht in Rasen, aufrecht. Hülle stets endständig, birnförmig, Mündung durch die eingekrümmten Zähne verengt. Sporen klein. — Wer die Pflanze einmal lebend zu beobachten Gelegenheit hat, wird in ihr trotz ihres kurzen, einfachen Stämmchens dennoch augenblicklich eine *Fossombronia* mit ihren schön violetten Rhizoiden erkennen.

31. Fossombronia Dumortieri (Hüb. et Genth.) Lindb., l. c., p. 417, Tab. I, Fig. 2 (1874). — *Codonia Dumortieri* Hüben. et Genth., Deutschl. Leberm. exsicc. no. 80 (1837). — *Fossombr. foveolata* Lindb., l. c. p. 382. — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 31.

S. 125, Fig. 2. a, Stammblatt. b, Blattzellnetz. d, Spore.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze etwas kräftiger als folgende, grün oder bräunlich und in lockeren oder dichten, mitunter ziemlich ausgedehnten Rasen. Stämmchen gabelästig, durch zahlreiche lange, violette Rhizoiden der ganzen Länge nach dem Substrat fest anhaftend. Blätter gross, schräg angeheftet, wellig buchtig, kraus, zweireihig aufgerichtet; Zellen weit, polygonal, dünnwandig, mit blassgrünem Chlorophyll und kleinen, runden Zellkörpern erfüllt. — Einhäusig; die grossen, gelben, kugeligen Antheridien nahe der Insertion der Blätter auf der Stammoberseite. Aussenschicht der Kapselwand ohne Verdickungserscheinungen; radiale Zellwände der Innenschicht mit dicken, braunen Verdickungsleisten, welche aber nur in seltenen Fällen als unvollkommene Halbringfasern auf die inneren Tangentialwände übergreifen. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser, von welcher der eine oder beide Schenkel sich gegen die Mitte hin ab und zu spalten können. Sporen gelb- bis dunkelbraun, undurchsichtig, durch niedrige, netzig verbundene Exosporleisten gross sechseckig gefeldert und am Umfange unregelmässig ausgerandet, 36—44 μ diam. — Sporenreife im Spätsommer bis in den Herbst hinein; Geschlechtsreife im Frühling.

Gern auf Moorboden, an moorigen Teich- und Grabenrändern, an den Wänden von Torfmoorausstichen u. s. w. durchs ganze Gebiet, aber ziemlich selten. — **Niedbar.**: Rüdersdorf, Moorboden am Förstersee (Loeske!); **Telt.**: Steglitz. am Rande ausgetrockneter Feldtümpel (Osterwald!); **Belz.**: Treuenbrietzen, Ränder von Torflöchern (Pauckert!, und an Teichrändern bei Schwabeck (Brandt!); **Spand.**: Grunewald (A.

Braun!, Lucas, Sydow!), Jungfernheide (Lucas!, Loeske!). Grabenränder bei Plötzensee (Sydow!), Spandauer Stadtforst (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, an Moortümpeln vor Stöffin und bei Lindow im Schwanenpuhl mit *Litorella* und *Ephemerum serratum!!*; **Oprig.**: Triglitz im Moorheidegebiet verbreitet (Jaap!), Putlitz auf Moorheideboden am Treptowsee unweit Redlin (Jaap!); **Arns.**: Hohebruch vor Schönwerder!!; **Lands.**: ? Landsberg a. d. W. (v. Flotow!). Liegt im Laurer'schen Herb. aus der Neumark von v. Flotow gesammelt!; **Schwieb.**: Schwiebus, im Niedewitzer Wanzenluch von Limpricht in Kryptogamenflora v. Schl. p. 323 angegeben; wohl von Golenz gesammelt!; **Kross.**: Sommerfeld, Vorderklinge an moorigen Thontümpeln (Bradtke!) und bei Altwasser (Falcke!); **Luck.**: Fürstl. Drehna, am Sandteich!!; Finsterwalde, Schneidemühlenteich (A. Schultz!).

32. Fossombronia cristata Lindb., l. c. p. 388, tab. I, fig. 6 (1874). — ? *F. Wondraczeki* Dum., Recueil I, p. 11 (1835). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 32.

S. 125, Fig. 2e. Spore von *F. cristata*.

Mesophyt! Pflanze etwas schwächer als vorige, gesellig und heerdenweise, meist in kleinen unscheinbaren Räschen, seltener zusammenhängende, grössere Rasen bildend. Stämmchen niedergestreckt, der ganzen Länge nach durch zahlreiche, violette, lange Rhizoiden dem Substrat fest aufsitzend. Blätter, Zellnetz, Blütenstand und Bau der Kapselwand wie bei voriger. Schleudern mit einer schmalen, meist zweischenkeligen, hellbräunlichen Spiralfaser. Sporen hellbräunlich, kugeltetraëdrisch, mit zahlreichen (28—36), hohen, geschlängelten, fast parallel verlaufenden, nicht netzig verbundenen Exosporleisten, welche im Umfange als Stacheln hervortreten, 36—44 μ diam. — Sporenreife vom Juli bis zum Herbst; Geschlechtsreife im Frühling.

Liebt etwas feuchte, sandige Äcker und Grabenränder, woselbst diese oft sehr unscheinbare und leicht zu übersehende Art gern in Gesellschaft von *Riccien* und *Anthoceros* vorkommt. Häufiger als vorige und sicher keiner Spezialflora fehlend. — **Niedb.**: Eisenbahnausstich bei Buch, Alt-Landsberg, moorige Felder bei Bruchmühle (Osterwald); **Telt.**: Am Rande eines ausgetrockneten Feldtümpels bei Steglitz (Osterwald), Ausstich bei Grünau (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, auf feuchten Äckern verbreitet!!; **Oprig.**: Moorsandige Äcker bei Triglitz, Mertensdorf, Lockstedt, Putlitz, Hülsebek und Sagast, überhaupt in der nördlichen Prignitz nicht selten (Jaap!!); **Lands.**: Landsberg a. d. W. (v. Flotow); **Kross.**: Sommerfeld an Grabenrändern bei Räschen und auf Äckern bei Dolzig!!; **Luck.**: Fürstl. Drehna, Golssen Fl. lus. p. 112 als *F. pusilla*), zwischen Weissagk und Pechhütte!! — Schlesien: Bei Quolsdorf und Bogendorf unweit Zibelle auf moorsandigen Äckern!!; Pommern: Stettin, in der Nähe von Wussow (Winkelmann).

Var. **caespitosa** Warnst. in Moosflora der Provinz Brandenburg

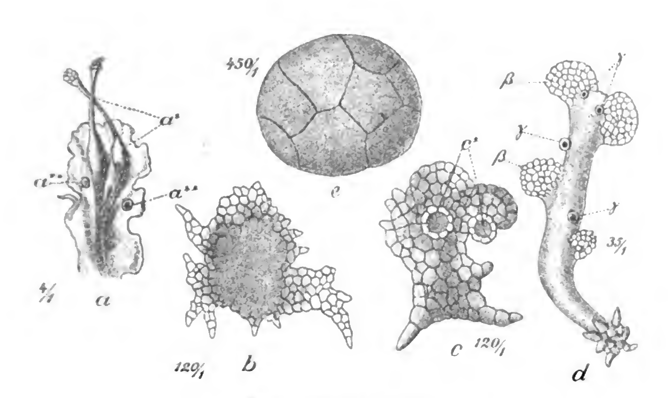


Fig. 1. *Blasia pusilla.*

a. Oberer Teil eines Stämmchens; a*, Flaschenförmige Brutkörperbehälter, a**, Blattöhrchen. b, Sternförmige Brutschuppe. c, Keimende Brutschuppe; c*, Öhrchen. d, Junge Keimpflanze aus einer Brutschuppe; β, Blätter, γ, Öhrchen. e, Brutkörper.

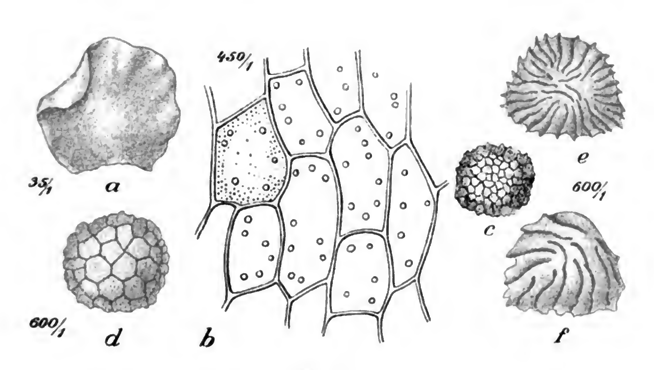


Fig. 2.

a, Blatt. b, Blattzellnetz. d, Spore von *Fossombronia Dumortieri.* c, Spore von *F. incurva.* e, Spore von *F. cristata.* f, Spore von *F. pusilla.*

(Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. XXVII, p. 88) ist eine in dichten, grösseren Rasen vorkommende Form, welche im Wuchs und Habitus sehr an *F. Dumortieri* erinnert, aber in der Struktur der Sporen vollkommen mit der gewöhnlichen Form übereinstimmt.

Rupp.: Neuruppin, an einem Grabenrande auf dem Wege zwischen Molchow und Steudenitz sehr zahlreich!!

Die mit *F. cristata* nächstverwandte *F. pusilla* (L.) Lindb. ist vorzugsweise eine west- und südeuropäische Pflanze, welche aber auch, da sie am 29. September 1892 von C. Jensen auf einem Felde bei Hvalsö auf Seeland (Dänemark) gesammelt wurde, in unserem Gebiete vorkommen könnte. Sie gleicht im Wuchs ganz der *F. cristata*, ist aber stets robuster als selbst *F. Dumortieri*. Die Exosporleisten der Sporen sind kräftiger und weniger zahlreich als bei *F. cristata* (durchschnittlich etwa 20), verlaufen aber ähnlich wie bei dieser und treten am Umfange im mikroskopischen Bilde als grobe Stacheln hervor. — Alle Fossombronien sind wenig hygroskopisch und lassen sich, wenn trocken, nur schwer aufweichen. Die Aufhellung der Sporen lässt sich am schnellsten durch einen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure bewirken.

3. Sect.: **Jungermannieae foliosae.**

Übersicht der im Gebiet vertretenen Familien und Gattungen.

A. Pflanze aus einem dicken, fleischigen, gespreiztästigen, blattlosen Rhizom vollkommen rhizoidenlos. Stämmchen aufrecht, rings fast gleichmässig dreireihig beblättert. Archegonien an der Spitze des Stengels mit dazwischen stehenden kleinen Blättchen, von keinem Kelch umhüllt, sondern nackt. Antheridien auf besonderen, meist kleineren Pflanzen zu 3 bis 5 in den oberen Blattachseln *(Haplomitrium)* oder wie die Archegonien an der Stammspitze zu Ständen vereinigt *(Calobryum)*. Haube lang cylindrisch, weit hervorragend. Kapselwandung einschichtig . . . . **Haplomitrieae.**
   Nur 1 Gattung . . . . **Haplomitrium.**

B. Pflanze selten aus einem nicht fleischigen beblätterten Rhizom, meist ventralseits mit Rhizoiden. Stämmchen zwei- oder dreireihig beblättert, im letzteren Falle entweder mit viel kleineren differenzierten oder den Seitenblättern fast gleich gestalteten Unterblättern. Archegonien stengel- oder astspitzenständig, nie nackt, sondern fast stets von einem aus verwachsenen Blattorganen hervorgegangenen Kelch umhüllt (excl. *Trichocolea)*, welcher auch die Haube gänzlich oder zum grössten Teil einschliesst. Kapselwandung fast immer mehrschichtig.

a) Kelch eingesenkt, vollkommen von den scheinbar mit einander oder nur mit dem unteren Teile des Kelches verwachsenen oberen ♀ Hüllblättern eingeschlossen: **Aliculariеae.**

2 Gattungen:

1. Stämmchen am unteren Teile mit blattlosen, aber Rhizoiden tragenden Stolonen, gleichmässig zweireihig beblättert. Unterblätter fehlend. Seitenblätter wechselständig, durch einen stumpflichen oder scharfen Einschnitt stumpf oder spitz zweilappig. Obere ♀ Hüllblätter unter sich und mit dem Kelch scheinbar zu einer fleischigen Becherform verwachsen. Fuss des Sporogons mehr oder weniger senkrecht in das Gewebe des Blütenbodens eindringend, daher die fruchtende Stammspitze nicht einseitig auf der Ventralseite verdickt: **Sarcoscyphus.**
2. Stämmchen ohne blattlose Stolonen, aber häufig mit ventralseits entspringenden kleinbeblätterten flagellenartigen Ästen, meist ungleichmässig dreireihig beblättert; Unterblätter klein, pfriemenförmig. Seitenblätter wechselständig, rundlich, ganzrandig und nur öfter am oberen Rande sanft ausgerandet. Obere ♀ Hüllblätter scheinbar nur mit dem Kelch verwachsen. Fuss des Sporogons in das ventralseits einseitig verdickte Gewebe des Blütenbodens eingesenkt, letzterer hier dicht mit Rhizoiden besetzt . . . . **Alicularia.**

b) Kelch z. T. über die Hüllblätter emporgehoben und mit den oberen meist nicht verwachsen.

* Pflanze einfach, gabelig oder unregelmässig verzweigt. Blätter unterschlächtig, ganzrandig oder tief, meist ungleich zweilappig und kielig oder rinnig gefaltet, zwei- bis mehrzähnig oder fast bis zum Grunde in drei bis vier pfriemenförmige Abschnitte geteilt. Unterblätter meist klein oder fehlend, selten den Seitenblättern fast gleich. Kapsel bis zum Grunde vierklappig. Schleudern mit den Sporen ausfallend: **Jungermannieae.**

11 Gattungen:

† Kelch bis gegen die Spitze oder nur in der unteren Hälfte drehrund und nach oben kantig oder faltig, sehr selten gegen die Mündung zusammengedrückt. Blätter rundlich bis oval und ganzrandig oder ungleich bis gleich zweilappig und rinnig zusammengebogen.

1. Blätter kreisrund oder länglich-oval, stets ganzrandig. Kelch ei-, walzen- oder birnförmig, an der verengten Mündung faltig, gekerbt bis wimperzähnig, selten

hier etwas zusammengedrückt, stammend- oder gabelständig. Unterblätter differenziert und viel kleiner, oft fehlend:

Aplozia.

2. Blätter entweder durch einen tiefen oder flacheren Einschnitt meist ungleich zweilappig oder zweizähnig und scharf kielig oder längs rinnig zusammengebogen; dorsaler Abschnitt meist kleiner als der ventrale. Unterblätter spärlich oder fehlend:

Diplophyllum.

†† Kelch platt zusammengedrückt, an der nicht verengten Mündung abgestutzt und fast zweilippig; Blätter ungeteilt oder tief ungleich bis fast gleich zweilappig und kielig oder rinnig zusammengefaltet.

1. Pflanze mit unterirdischem Rhizom. Blätter fast zweireihig, abstehend oder schief abwärts geneigt, rundlich, ungeteilt, häufig dornig gesägt, schief angeheftet und am Dorsalrande herablaufend; Ventralrand zurückgebogen. Unterblätter bei unseren Arten fast fehlend. Kelch stammendständig, fast zweilippig, senkrecht zur Stengelebene zusammengedrückt und schief gestutzt. Antheridien zu ährenförmigen Ständen vereinigt; ♂ Hüllblätter dicht dachziegelig, kleiner und bauchig ausgehöhlt:

Plagiochila.

2. Pflanze meist gabelteilig. Blätter zweireihig, gegen die Stammspitze allmählich grösser und gedrängter, durch einen scharfen Einschnitt zweilappig und rinnig oder scharf kielig zusammengebogen, Lappen entweder ungleich und der dorsale Abschnitt kleiner als der ventrale oder fast gleichlappig. Unterblätter fehlend. Kelch stammendständig, in der Richtung der Stengelebene zusammengedrückt. Antheridien zu kurz-ährenförmigen oder kopfförmigen Ständen vereinigt. Hüllblätter dachziegelig und bauchig ausgehöhlt . . . . . **Scapania.**

††† Kelch nicht platt zusammengedrückt, an der verengten Mündung faltig. Blätter meist zweizähnig, seltener mehrzähnig, tief drei- bis vierspaltig oder kreisrund und ganzrandig, nicht rinnig zusammengebogen.

1. Blätter durch einen oder mehrere scharfe oder stumpfe Einschnitte an der Spitze gleich oder ungleich zwei- bis mehrzähnig, nicht rinnig zusammengebogen. Kelch walzen-, ei- oder birnförmig, nach oben verengt, faltig und an der Mündung ausgerandet, gezähnt oder wimperzähnig, stammendständig. Unterblätter differenziert und viel kleiner, oft fehlend . . . . **Jungermannia.**

2. Blätter durch einen scharfen oder stumpfen, etwa bis zur Mitte reichenden Einschnitt zweilappig, ganzrandig, stets breiter als der Durchmesser des Stengels, schief angeheftet, Zellweite 25—50 μ diam. Kelch meist stumpf dreikantig, auf ventral angelegten kurzen Ästen ebenso wie die ♂ Blütenstände. ♀ Hüllblätter mehrreihig, viel grösser als die Stammblätter. Unterblätter differenziert, aber häufig nur in den ♀ Blütenständen deutlich . . . . **Cephalozia.**

3. Blätter durch einen scharfen oder stumpfen, etwa bis zur Mitte reichenden Einschnitt zweilappig, ganzrandig, ausgerandet oder gezähnt, sehr klein, oft kaum so breit wie der Durchmesser des verhältnismässig dicken Stengels, fast quer angeheftet, Zellweite 10—20 μ diam. Kelch schmal, stumpf drei- bis sechskantig, fast immer stammendständig, ♂ Blüten entweder unter der ♀ an der Spitze der Hauptsprossen oder an ventral angelegten Ästen. ♀ Hüllblätter mehrreihig, viel grösser als die Stammblätter. Unterblätter differenziert, aber meist nur in den ♀ Blütenständen deutlich Pflanze überaus zart und dem blossen Auge oft nur als ein confervenartiger Überzug erscheinend: **Cephaloziella.**

4. Blätter durch zwei oder drei, fast bis zur Basis reichende Einschnitte in drei oder vier einzellreihige, spitze, lange Abschnitte geteilt. Kelch oval bis fast cylindrisch oder keulenförmig, an der Mündung faltig und wimperzähnig. Hüllblätter gross, vielfach gabelig oder geweihartig zerschlitzt. Unterblätter fast gleich gestaltet und daher der Stengel fast gleichmässig dreireihig beblättert . . . . . **Blepharostoma.**

5. Pflanze habituell einer *Aplozia* ähnlich! Blätter ganzrandig, rundlich oder oval. Kelch cylindrisch, nach oben dreikantig, an der Mündung gezähnt oder fransig gewimpert. Geschlechtsorgane an besonderen kleinbeblätterten, kurzen, ventralseits entspringenden Ästchen. ♀ Hüllblätter zwei- und dreilappig. Unterblätter so gut wie fehlend, nur in den Blütenständen und an Keimkörner tragenden Sprossen deutlich, differenziert . . . . **Odontoschisma.**

6. Blätter durch eine flache, stumpfe Bucht spitz oder stumpf zweizähnig, flach ausgebreitet, schräg angeheftet und am Vorderrande herablaufend. Zellen sehr locker und dünnwandig. Kelch an der Spitze der Hauptsprossen oder an besonderen kurzen Ästchen, oft durch subflorale Sprossen frühzeitig seiten- oder gabelständig,

unterwärts röhrig, nach oben scharf dreikantig und an der gezähnten bis gewimperten Mündung dreilappig. Haube eingeschlossen. ♀ Hüllblätter grösser als die Stammblätter und in der Regel tiefer geteilt. Unterblätter differenziert, durch tiefe Einschnitte zwei- bis vierlappig . . . . **Lophocolea.**

7. Pflanze habituell an *Lophocolea heterophylla* erinnernd! Blätter rundlich viereckig, mitunter verlängert und zungenförmig, ganzrandig und an der breiten Spitze abgerundet oder gestutzt und flach ausgerandet. sehr schräg (fast horizontal) angeheftet und mit dem Vorderrande herablaufend. Kelch auf kurzem, ventral angelegtem Ästchen becherförmig, an der Mündung tief dreilappig, fast ganzrandig oder unregelmässig gezähnt. Haube keulenförmig und meist über den Kelch z. T. emporgehoben. Unterblätter differenziert klein und oft zweiteilig . . . . . **Chiloscyphus.**

** Pflanze meist reich und z. T. fiederig verzweigt. Blätter oberschlächtig, tief, aber nicht bis gegen die Basis vierteilig oder an der gestutzten Spitze zwei- bis vierzähnig. Unterblätter den Seitenblättern gleichgestaltet oder differenziert, aus ihren Achseln oft kleinblätterige flagellenartige, sterile Äste oder kurze Geschlechtsäste entwickelnd . . . . **Lepidozieae.**

2 Gattungen:

1. Pflanze fiederästig, Äste oft flagellenartig verlängert. Blätter meist etwas ungleich tief drei- bis vierlappig; Lappen spitz und nach unten stets zweizellreihig. ♂ Äste kurz ährenförmig. Kelch länglich bis cylindrisch, nach oben faltig und an der Mündung gezähnt oder gewimpert. Unterblätter wenig oder nicht differenziert, daher die Stämmchen oft fast gleichmässig dreireihig beblättert: **Lepidozia.**

2. Pflanze in gegabelte oder einseitig stehende Äste verzweigt. Blätter unsymmetrisch eiförmig bis fast dreieckig, an der schief gestutzten Spitze zwei- bis vierzähnig. ♂ Äste wie bei 1. Kelch spindelförmig, auf einer Seite meist tief eingeschnitten. Unterblätter differenziert, fast viereckig, rings unregelmässig eingeschnitten und gezähnt oder an der Spitze drei- bis mehrzähnig . . . . **Pleuroschisma.**

*** Pflanze reich, doppelt bis dreifach fiederästig. Blätter ober- oder unterschlächtig, bis unter die Mitte oder fast bis zum Grunde handförmig

geteilt und die Lappen rings in einfache oder ästige lange Wimperzähne aufgelöst, mit einem grösseren Ober- und kleineren Unterlappen. Kelch entweder vorhanden und dann auf einem kurzen Ästchen seiten- oder gabelständig oder die Fruchthülle ist ein oberirdischer, aufrechter, aus der Verwachsung der Haube mit dem Stengelgewebe hervorgegangener fleischiger Fruchtsack. Unterblätter differenziert, lang wimperzähnig . . . **Ptilidieae.**

2 Gattungen:

1. Pflanze dunkelgrün, meist schön dunkelbraun, einfach bis doppelt gefiedert, mit Rhizoiden. Blätter oberschlächtig, bis unter die Mitte handförmig gelappt und die Lappen rings mit einfachen langen Wimperzähnen. ♀ Blüten an Haupt- und Seitensprossen anfangs gipfelständig, aber frühzeitig durch subflorale Sprossen seiten- oder gabelständig. Kelch auf einem sehr kleinen Ästchen aufgeblasen birn- oder keulenförmig, oberwärts stumpffaltig, an der Mündung gewimpert, über die Hüllblätter z. T. emporgehoben; Haube eingeschlossen und frei. Unterblätter gross, rundlich-viereckig und wie die Seitenblätter geschlitzt . . **Ptilidium.**
2. Pflanze bleichgrün, sehr zierlich zwei- bis dreifach gefiedert, oberseits mit Haarbildungen, aber ohne Rhizoiden. Blätter unterschlächtig, fast bis zum Grunde handförmig gelappt und die Lappen rings haarfein vielästig zerschlitzt. ♀ Blüten gipfelständig an Hauptsprossen, durch subflorale Sprossen seiten- oder gabelständig. Kelch fehlend; Fruchthülle ein aus der Verwachsung der Haube mit dem Stengelgewebe hervorgegangener langer, rauhhaariger, aufrechter Sack. Unterblätter differenziert, zweiteilig und vielfach zerschlitzt: **Trichocolea.**

**** Pflanze regel- oder unregelmässig fiederästig. Blätter oberschlächtig, tief ungleich zweilappig, mit einem grösseren rundlichen bis fast eiförmigen Oberlappen und einem viel kleineren, ein Öhrchen (lobulus) bildenden Unterlappen, meist ganzrandig. Kelch am Ende längerer oder verkürzter, seitlich aus der Ventralseite entspringender Ästchen, oberwärts in der Stengelebene zusammengedrückt und an der Mündung gestutzt und zweilippig. Kapsel sehr kurz gestielt, bis zum Grunde oder bis zur Mitte vierklappig. Schleudern mit den Sporen ausfallend. Unterblätter fehlend oder vorhanden und differenziert . . . **Platyphylleae.**

2 Gattungen:

1. Stämmchen unregelmässig fiederästig; Rhizoiden, wenn vorhanden, nur aus Initialen der Blattunterlappen. Oberlappen gross, rundlich, ganzrandig, Unterlappen klein, viereckig und an seiner Basis mit dem ersteren zusammenhängend und ihm angedrückt. Beiderlei Geschlechtsorgane an der Spitze von Haupt- und Seitensprossen. Kelch flach zusammengedrückt, an der gestutzten Mündung ganzrandig und zweilippig. Kapsel bis zum Grunde vierklappig. Unterblätter fehlend . . . . **Radula.**
2. Stämmchen meist regelmässig fiederästig; Rhizoiden meist spärlich aus dem Grunde der Unterblätter. Oberlappen gross, rundlich-eiförmig, meist ganzrandig. Unterlappen klein, länglich-eiförmig, mit verschmälerter Basis wenig mit dem ersteren zusammenhängend. ♂ Blüten an besonderen sehr kurzen Seitenästchen in fast keulenförmigen kurzen Ährchen. Kelch an einem kurzen, seitlichen Aste unterwärts bauchig, oberwärts zusammengedrückt und an der gestutzten Mündung gezähnt oder gewimpert. Kapsel nur bis unter die Mitte vierklappig. Unterblätter vorhanden, differenziert gross, ganzrandig oder wimperzähnig und beiderseits am Stengel mehr oder weniger herablaufend . . **Madotheca.**

***** Pflanze unregelmässig verzweigt oder fiederästig. Blätter oberschlächtig, tief ungleich zweilappig; Oberlappen grösser, flach oder gewölbt, rundlich, meist ganzrandig, der viel kleinere Unterlappen entweder mehr oder weniger flach und mit breiter Basis dem Stengel angewachsen oder ausgehöhlt, kappen- oder helmförmig und am Grunde sehr verschmälert. Geschlechtsorgane an der Spitze von Haupt- und Seitensprossen. Kelch durch subflorale Sprossen seitenständig, fast sitzend, walzen- oder birnförmig, mit zwei bis fünf kantigen Falten, an der Mündung zu einem kurzen, röhrigen Spitzchen zusammengezogen. Archegonien 1 oder 2. Kapsel kurz gestielt, etwa bis zwei Drittel vierklappig. Schleudern trompetenförmig und auf der Innenschicht der Kapselklappen bleibend. Unterblätter vorhanden und stets differenziert . . . . **Jubuleae.**

2 Gattungen:

1. Pflanze unregelmässig fiederästig und meist gebräunt; Rhizoiden nur aus Initialen des mittleren Teiles der Unterblätter. Oberlappen fast kreisrund, Unterlappen sehr klein, helm- oder kappenförmig, durch die

sehr verschmälerte Basis nur wenig mit dem ersteren zusammenhängend. ♂ Blüten in kurzen gedrungenen Ährchen auf kurzen Seitenästchen. Kelch fast birnförmig, in der Stengelebene etwas zusammengedrückt und beiderseits kielfaltig. Kapsel hellbraun, nur wenig über den Kelch emporgehoben und etwa bis zwei Drittel vierklappig; Schleudern mit einer braunen Spiralfaser. Unterblätter gross, differenziert, rundlich oder eiförmig, an der Spitze ausgerandet oder zweispaltig: **Frullania.**

2. Pflanze zart, klein und bleich- bis gelbgrün, unregelmässig verzweigt; Rhizoiden spärlich aus der Ventralseite des Stengels. Oberlappen rundlich bis eiförmig, ganzrandig oder gezähnt; Unterlappen klein, meist flach und mit nicht verschmälerter Basis dem Stengel angewachsen. ♂ Astchen sehr kurz und bleich. Kelch (bei unserer Art) birnförmig, mit fünf Kielfalten. Kapsel bleich, wenig über den Kelch emporgehoben, etwa bis zur Mitte vierklappig. Schleudern mit undeutlicher Spiralfaser. Unterblätter meist vorhanden, differenziert, ganz oder zweiteilig . . . . . **Lejeunea.**

C. Pflanze ohne unterirdisches Rhizom, kriechend, nur zwischen anderen Moosen aufsteigend, wenig verzweigt und ventralseits mit reichlicher Rhizoidenbildung. Stämmchen dreireihig beblättert, mit differenzierten Unterblättern, Archegonien bei unseren Gattungen auf einem sehr kurzen bulbusartigen Ästchen, welches auf der Ventralseite des Stengels in den Achseln der Unterblätter entspringt und sich nach der Befruchtung eines Archegoniums durch Wucherung des ventralen Gewebes in einen langen, cylindrischen, geotropischen, fleischigen Fruchtsack (Perigynium) umwandelt, welcher in die Erde eindringt, das Sporogon mit der z. T. verwachsenen Haube bis zu seiner Reife einschliesst und an seinem oberen Rande die sehr kleinen ♀ Hüllblätter trägt. Kapselwand mehrschichtig . . . . **Saccogyneae.**

2 Gattungen:

1. Habituell einer *Jungermannia* mit zweizähnigen Blättern oder einer *Lophocolea* ähnlich. Blätter unterschlächtig, durch eine nicht tiefe stumpfliche Bucht spitz zweizähnig. Fruchtsack zur Sporenreife mit wenigen Rhizoiden, fast glatt. Kapsel cylindrisch, auf langem, zartem Stiele emporgehoben, bis zum Grunde in vier gerade verlaufende Klappen aufspringend . . . **Geocalyx.**
2. Habituell an *Chiloscyphus* erinnernd. Blätter oberschlächtig, oval und ganzrandig oder an der Spitze

durch einen flachen Einschnitt zweizähnig. Fruchtsack mit bräunlichen Rhizoiden. Kapsel cylindrisch, auf langem, zartem Stiel emporgehoben, bis zum Grunde in vier spiralig gedrehte Klappen aufspringend: **Kantia.**

9. Familie: Haplomitrieae.

15. Gattung. **Haplomitrium** Nees, Naturgesch. d. eur. Leberm. I, p. 109 (1833). — *Scalius* S. F. Gray (1821). — *Mniopsis* Dum. (1822). — *Scaliusa* O. Kuntze (1891).

Name von haplóos: einfach u. mitra: Binde, Hülle, wegen des nur durch eine Haube geschützten Sporogons.

Die Gattungscharaktere sind in der Artbeschreibung mit berücksichtigt.

33. Haplomitrium Hookeri (Sm.) Nees, l. c. p. 111. — *Jungerm. Hookeri* Sm. in Engl. bot. Tab. 2555. — *Scalius Hookeri* S. F. Gray, Nat. arrang. 1821, no. 24. — *Scalia Hookeri* (Lyell) Gray; Lindb. in Musci scand. (1879).

S. 141, Fig. 1a. Habitusbild; a*, rhizoidenlose Rhizomäste. b, Obere Stammblätter. c, ♀ Hüllblättchen. d, Blattzellnetz. e, Zellen der Kapselwand mit den Längsringfasern. f, ♂ Hüllblatt.

Pflanze lebhaft grün oder gelbgrün, vereinzelt unter anderen Moosen oder zu kleinen Gesellschaften vereinigt, einschliesslich des dicken, fleischigen, gespreiztästigen Rhizoms bis 5 mm hoch, aufrecht und vollkommen rhizoidenlos. Stämmchen undeutlich dorsiventral gebaut, dreireihig, fast gleichmässig beblättert. Seitenblätter in zwei Reihen alternierend und schräg angeheftet, die dritte (ventrale) Reihe quer inseriert. Sämtliche Blätter verhältnismässig gross, aus verschmälertem Grunde rundlich-eiförmig, nach oben entweder plötzlich zu einer kurzen, meist breit stumpflichen Spitze zusammengezogen oder fast dreilappig, nach oben allmählich grösser, sehr dicht stehend und trocken etwas gekräuselt. Zellen weit polygonal und dünnwandig, in den oberen Blättern reichlich mit Chlorophyll. — Zweihäusig (nach Stephani, Spec. Hep. Vol. I. p. 395 auch einhäusig). ♂ Pflanze niedriger, durch die überaus dicht gedrängten, sich deckenden Blätter kohlkopfartig; Hüllblätter in Grösse und Form denen der ♀ Pflanze ganz ähnlich. Antheridien sehr gross, kugelig, gestielt, zur Geschlechtsreife schön orange, zu 1—3 (nach Nees zu 3—5) nackt in den oberen Blattachseln. Archegonien an der Stammspitze zu mehreren

zwischen viel kleineren, schmalen, länglich-eiförmigen Blättern, von keinem Kelch eingeschlossen. Haube lang cylindrisch, weit über die oberen Stammblätter hervortretend. Kapsel graubräunlich, auf langem Stiel emporgehoben, unregelmässig zwei- bis vierklappig sich öffnend, Wandung einschichtig, Zellen derselben in der Mitte stets mit einer Längsringfaser. Schleudern lang, gestreckt, nach beiden Enden gleichmässig verdünnt und mit einer zweischenkeligen grauen Spiralfaser. Sporen kugel-tetraëdrisch, graubräunlich, durch grobe Warzen undurchsichtig, 25—30 μ diam. — Sporenreife im Juni, Geschlechtsreife im Juli.

Sehr selten! Liebt nasse Sandausstiche, Grabenränder und feuchten Heidemoorboden und kommt hier vereinzelt oder zu kleinen Trupps vereinigt in Gesellschaft von *Webera annotina*, *W. nutans*, *Aneura sinuosa*, *A. incurvata* u. a. vor. Bis jetzt nur in **Niedbar.**: in ♂ und sterilen Pflänzchen von Prof. Osterwald in einem Eisenbahnausstiche bei Buch am 7. Oktober 1900 und **Oprig.**: bei Triglitz in einem Ausstich der Heide am 15. Aug. 1901 von Jaap ♂ und mit jungen Hauben aufgefunden. Die Pflanze ist ebenso leicht zu übersehen wie die an ähnlichen Standorten vorkommende *Foss. incurva*; auch diese bemerkt man erst zwischen anderen Moosen, wenn man sie unter der Lupe betrachtet. — Die vorliegende Beschreibung wurde nach frischem Material entworfen, welches Jaap am 6. Juni 1901 unweit Bergedorf bei Hamburg in einem Ausstiche bei Ladenbek sammelte. Hier wachsen die fruchtenden und ♂ Pflanzen vergesellschaftet mit *Pellia* und *Jungerm. excisa*. Die Sporogone sind z. T. noch in der langen cylindrischen Haube eingeschlossen, z. T. bereits auf langem Stiel emporgehoben und geöffnet. Fruchtende Pflanzen tragen auf einem emporstrebenden Rhizomaste schon ein gut entwickeltes junges Pflänzchen, dessen Archegonien aber noch nicht geschlechtsreif sind. Antheridien an solchen Exemplaren waren nicht aufzufinden, und es dürfte deshalb die von Stephani l. c. ausgesprochene Vermutung, dass *Haplomitrium* „vielleicht immer" monöcisch sei, unzutreffend sein. Die vegetative Vermehrung erfolgt durch Seitenrhizomsprosse, welche sich aufrichten und zu neuen Pflanzen auswachsen. Dass die Blätter wenig hygroskopisch sind, hat schon Nees bemerkt; denn in Naturg. I, p. 112 heisst es: Nach dem Aufweichen nehmen die Blätter ihre Textur, aber nicht ihre Gestalt und Straffheit wieder an, sondern bleiben stets zusammengefallen. *Haplomitr. Cordae* Nees, l. c. p. 112 ist, wie der Autor selbst sagt, wahrscheinlich nur Abart der vorigen.

10 Familie: Alicularieae.

16. Gattung. **Sarcóscyphus** (Corda) Nees, Naturgesch. I, p. 122 (1833). — *Nardius* S. F. Gray p. p. (1821). — *Sarcoscyphos* Corda in Opiz, Beitr. p. 652 (1829). — *Nardia* (Gray) Carringt. (1870). — *Marsupella* (Dum.) S. O. Lindb. (1886).

Name von sarx (Gen. sarkós): Fleisch und skyphos: Becher, Kelch.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten.

1. **Pflanze in niedrigen, dichten, meist gebräunten bis schwärzlichen Rasen, sehr klein. Blätter rundlich-eiförmig, die oberen etwa 0,44—0,50 mm lang und 0,28—0,30 mm breit, durch einen spitz- oder stumpfwinkeligen Einschnitt bis $^1/_3$ oder $^1/_2$ der Blattlänge stumpf oder spitz zweilappig. Blattzellen rundlich polygonal, in den Ecken deutlich dreieckig verdickt, kleiner als bei folgender und die Randzellen nur wenig kleiner . . . . S. Funckii.**
2. **Pflanze in höheren (oft sehr hohen), schmutzig grünen, gebräunten bis schwärzlichen Rasen, viel kräftiger. Blätter rundlich, die oberen 0,80—0,90 mm lang und breit, durch einen spitz- oder stumpfwinkeligen Einschnitt etwa bis $^1/_4$ der Blattlänge stumpf oder spitz zweilappig. Blattzellen rundlich polygonal, in den Ecken (oft auch rings) stark dreieckig verdickt, grösser als bei voriger und gegen die Ränder viel kleiner . . . . S. emarginatus.**

34. Sarcoscyphus Funckii (W. et. M.) Nees, Naturg. I, p. 135 (1833). — *Jungerm. Funckii* Web. et Mohr, Bot. Taschenb. p. 422 (1807). — *Marsupella Funckii* Dum., Recueil I, p. 24 (1835). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 46.

S. 141, Fig. 2a, Stammblätter. b, Blattzellnetz.

Xerophyt! Stämmchen sehr zart, aufsteigend bis aufrecht, im Querschnitt rund, Grundgewebe gelblich und verdickt, periphersche Zellenlage etwas weiter und dünnwandiger, aus unterirdischen, blattlosen, mit Rhizoiden besetzten Stolonen sprossend, meist einfach, 5—15 mm hoch und die ♀ Pflanze nach oben dichter und grossblätteriger. Blätter gedrängt oder etwas entfernt, aufrecht bis fast rechtwinkelig abstehend, rinnig hohl; Zellen 15—18 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Blüten spitzenständig, zu fast keulenförmigen Knospen vereinigt. Obere ♀ Hüllblätter breit, viel grösser, am Rande eingerollt und nur am Grunde verwachsen. Kelch bis $^1/_4$ oder weiter herab frei, an der Mündung vierlappig. Kapsel klein, kugelig, auf ziemlich langem, zartem Stiel emporgehoben, bis zum Grunde vierklappig. Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit zahlreichen braunen Verdickungsleisten. Zellen der Innenschicht mit unvollkommenen und vollkommenen gelbbräunlichen Halbringfasern. Sporen dunkelbraun, 7—9 μ, sehr fein-

warzig. — Sporenreife im Mai und Juni; Geschlechtsreife im Spätsommer.

Auf kiesig-thonigen Waldwegen und sandigem Mergelboden in Kiefernheiden sehr selten. — **Oprig.:** Triglitz, in einer trockenen Kiefernheide auf mergelhaltigem Sandboden zahlreich ♀ mit der folgenden Art (Jaap!!); **Wstern.:** Schermeisel (Reinhardt!). — Harburg: Heide beim Kleckerwald (Jaap!).

35. Sarcoscyphus emarginatus (Ehrh.) Spruce in Transact. bot. soc. Edinb. III, p. 197 (1850). — *Jungerm. emarginata* Ehrh., Beitr. III, p. 80 (1788). — *Sarcosc. Ehrharti* Corda in Sturm, Deutschl. Fl. Krypt. XIX, p. 25, t. 5 (1830); Nees, Naturgesch. I, p. 125 (1833). — *Marsupella emarginata* Dum., Comm. bot. p. 114 (1835).

S. 141, Fig. 3a, Stammblätter. b, Blattzellnetz.

In unserem Gebiet Xerophyt, in Gebirgsgegenden, wo diese Art sehr verbreitet ist, vorzugsweise Hygrophyt! Stämmchen viel kräftiger, 2—8 cm hoch, aufrecht oder aufstrebend, einfach oder durch subflorale und an ♀ Pflanzen florale Sprossen mehr oder weniger ästig, im Querschnitt rundlich oder elliptisch, mit dünnwandigem, ungefärbtem Grundgewebe, welches gegen den Umfang in mehrere Lagen blassgelblicher, etwas verdickter Zellen übergeht und in der Peripherie selbst eine Lage grösserer, dünnwandiger Zellen zeigt; unterwärts mit blattlosen, aber Rhizoiden tragenden Stolonen, welche ventralseits entspringen und der vegetativen Vermehrung dienen. Blätter gedrängt oder etwas entfernt, aufrecht bis fast wagerecht abstehend, rinnig hohl; Zellen 18—24 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Blüten gipfelständig, zu dicken Knospen vereinigt. ♀ Hüllblätter bis zur Mitte verwachsen. Kelch 4—6lappig. Kapsel bräunlich, rundlich-oval, auf ziemlich langem, zartem Stiel emporgehoben. Wandung zweischichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit entfernt gestellten, dicken, dunkelbraunen Verdickungsleisten, die der Innenschicht mit sehr dicht stehenden, dünneren, nicht in Halbringfasern übergehenden, gelbbräunlichen Leisten. Schleudern geschlängelt, mit zweischenkeliger, hellbräunlicher Spiralfaser. Sporen braun, kugel-tetraëdrisch, dicht und feinwarzig, 10—12 μ diam. — Sporenreife im Juni und Juli; Geschlechtsreife im Spätsommer.

Diese in Gebirgsgegenden an feuchten Orten, auf Steinen und Felsen in Bächen allgemein verbreitete Art, gehört in unserem Gebiet zu den grössten

Seltenheiten. Verf. entdeckte dieselbe zwischen Rasen von *S. Funckii*, welche Jaap in der **Oprig.** bei Triglitz in einer Kiefernschonung auf sandig-mergeligem Boden sammelte. Wird ausserdem von Rabenhorst in Fl. lus. p. 96 in **Luck.**: Luckau zwischen Waldow und Kasel auf Thonboden angegeben: Exemplare nicht gesehen!

Alle *Sarcoscyphus*-Arten sind sehr hygroskopisch! Einmal sah Verf. bei *S. emarginatus* eine bis zur Mitte zweischenkelige Schleuder, deren beide Schenkel eine zweischenkelige Spiralfaser zeigten.

17. Gattung. **Alicularia** Corda in Opiz, Beitr. I, p. 652 (1829). — *Nardius* S. F. Gray, A Natur. Arr. of Brit. Pl. I, p. 694 z. T. (1821), corrig. in *Nardia* von Carrington 1870.

Name von alicula: Mantel, Hülle[1]).

Übersicht der im Gebiet vorkommenden Arten:

1. **Blätter fast kreisrund, ganzrandig, seltener oben schwach ausgerandet; Zellen rundlich-polygonal, in den Ecken mehr oder weniger deutlich verdickt. Zweihäusig; Antheridien zu einem kurzen, dicken, meist rötlichen stammendständigen Ährchen vereinigt. ♀ Hüllblätter den Stengelblättern ganz ähnlich, nur grösser, oft etwas tiefer ausgerandet, nicht wellig kraus . . . . A. scalaris.**
2. **Blätter wie bei voriger, nur die Ausrandung häufiger und oft tiefer; Zellen rundlich-polygonal, in den Ecken meist stärker, oft sehr stark verdickt. Einhäusig; Antheridien wenige in den Achseln der oberen Blätter unter der ♀ Blüte. ♀ Hüllblätter grösser als die Stengelblätter, die oberen kurzlappig und wellig-kraus . . . . A. minor.**

36. Alicularia scalaris (Schrad.) Corda in Sturm, Deutschl. Fl. Krypt. XVIII, p. 32, t. 8 (1830). — *Jungerm. scalaris* Schrad., Samml. krypt. Gew. II, p. 4 (1797). — *Nardius scalaris* S. F. Gray, l. c.

S. 141, Fig. 5. Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze zwischen anderen Moosen umherschweifend oder in lockeren bis dichten, grünen, gebräunten oder rötlichen Räschen. Stämmchen meist einfach, seltener gabelästig oder ventralseits einzelne kleinbeblätterte Sprossen treibend; im Querschnitt elliptisch, aus gleichartigen, dünnwandigen Zellen gewebt, die äusseren drei Lagen im Alter meist bräunlich; unterseits

[1]) Corda fasste die scheinbar mit dem Kelch verwachsenen ♀ Hüllblätter dieser Gattung irrtümlich als den Kelch auf und sah infolgedessen in dem wirklichen Kelch eine für diese Gattung charakteristische innere Hülle, auf welche sich offenbar das lat. Wort alicula (Mantel) bezieht (vgl. Nees, Naturg. I, p. 288).

reichlich mit langen, weisslichen Rhizoiden, dreireihig beblättert; Seitenblätter zweireihig wechselständig, schräg angeheftet, feucht aufrecht abstehend, trocken wenig verändert, bauchig hohl, rundlich, ganzrandig und nur öfter am oberen Rande sanft eingedrückt. Zellen rundlich-polygonal, 25—30 μ diam., in den Ecken stets deutlich dreieckig verdickt, in jüngeren Blättern lebender Pflanzen mit gewöhnlich zwei grösseren, brotförmigen oder mehreren kugeligen, weisslichen, glänzenden Ölkörpern, welche aber im Alter und an Herbarexemplaren mit der Zeit schwinden. Unterblätter klein, lanzettlich, aufrecht abstehend. — Zweihäusig; ♂ Blüten in stammendständiger, kurzer, dicker, meist rötlicher Ähre, ihre Hüllblätter mit ausgehöhltem, bauchigem Grunde. ♀ Hüllblätter grösser, oft ausgerandet, nicht wellig-kraus. Kapsel auf langem, zartem Stiel emporgehoben, braun, rundlich-oval, bis zum Grunde vierklappig, Wandung zweischichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Zellen der Innenschicht mit zahlreichen gelben, meist vollkommenen Halbringfasern. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser. Sporen kugel-tetraëdrisch, papillös, 16—18 μ diam. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Juni und Juli.

Auf feuchter, sandig-thoniger Erde in Hohlwegen, an Waldrändern, Grabenrändern und auf moorsandigem Heideboden nicht häufig, aber gewiss vielfach übersehen oder mit anderen rundblätterigen Jungermannien verwechselt. — **Ang.**: Chorin, mergelsandige, feuchte Hohlwege (Loeske); **Obbar.**: Freienwalde, Sonnenburger Strasse, Baaseeweg (Osterwald); Erlbruch b. d. Waldschenke auf Schlammboden (Loeske); **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald); **Spand.**: Stadtforst (Loeske); **Rupp.**: Neuruppin, Grabenwände !!; **Oprig.**: Triglitz, Steffenshagen, Kl. Langerwisch, Weitgendorf, Putlitzer Heide, Hülsebeck, Sagast, überhaupt ziemlich verbreitet (Jaap!); **Lands.**: Himmelstädt, Wormsfelde, Cladower Heide (v. Flotow); **Leb.**: Fürstenwalde, Rauensche Berge (Osterwald); **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide und anderwärts !!; **Luck.**: Luckau, Gahroer Buchheide !!. — Schles.: Bogendorf bei Zibelle, Waldmoorgräben !!; Altmark: Seehausen, Weg zur Wolfsschlucht !!.

Var. **laxifolia.** — ? Syn.: *f. elata* Breidl. in Leberm. Steierm. p. 37 (1894).

Pflanze in bleichgrünen, lockeren, bis 5 cm hohen Rasen. Stämmchen bleich, sehr schlaff, aufrecht, unten meist von Blättern entblösst, an der Spitze oft gabelteilig, im mittleren Teile häufig mit kleinblätterigen Sprossen, unterseits mit weisslichen Rhizoiden. Blätter nach oben allmählich grösser, entfernt

gestellt, schräg angeheftet, sehr hohl $^1/_2$ umfassend, trocken mit stark eingekrümmten Rändern, feucht aufrecht abstehend, Zellecken weniger stark dreieckig verdickt; völlig steril.

Luck.: Finsterwalde, Bürgerheide in Gräben (Dr. Schultz!). — In Krypt.-Fl. v. Schles. p. 251 erwähnt Limpricht eine f. *robusta* (v. Flotow's Hrb.) aus den Moortümpeln des Iser- und Riesengebirges, welche dort in schwellenden, 4—6 cm hohen Rasen vorkommt und in der Tracht an *A. compressa* erinnern soll. Als eine ähnliche, nur viel kleinere Form wird *l. c.* β* *compressa* Nees, Naturgesch. II, p. 449 erwähnt, welche aber von Nees als zu β *minor*, also zur folgenden Art gehörig betrachtet wird. Mit beiden erwähnten Formen hat aber var. *laxifolia*, soweit man aus der Beschreibung (von β* *compressa* existiert eine solche nicht) der f. *robusta* eine Vorstellung gewinnen kann, keine Ähnlichkeit, obgleich sie gewiss beide nur ein Erzeugnis des nassen Standortes sind. Zu α *major* α** *rigidula* Nees gehören alle meist purpurne, braune, seltener gelbgrüne Formen mit kurzen, kriechenden, dicht dachziegelig beblätterten Stämmchen, wie solche an mehr trockeneren, belichteten Standorten im Gebiet nicht selten sind. Kann steril leicht mit *Aplozia*-Formen verwechselt werden!

37. Alicularia minor (Nees) Limpr. in Cohn, Krypt.-Fl. von Schles. I, p. 251, 433 (1876). — *Jungerm. scalaris β. minor* Nees, Naturg. I, p. 281 (1833). — *Jungerm. scalaris β. repanda* Hüben., Hepat. germ. p. 81 (1834). — *Nardia repanda* Lindb., in Carringt. Brit. Hep. p. 27 (1875).

S. 141. Fig. 4. a, Fruchtende Pflanze im Längsschnitt; a*, ♀ Hüllblätter; b*, Kelch; c*, Hüllunterblätter; d*, Haube mit e einem unbefruchtet gebliebenen Archegonium; f, Antheridium; g, bulböse Wucherung des ventralen Gewebes der Stammspitze; h, Unterblätter (Schiffner). b, c, Blattzellnetz.

In Wuchs und Färbung der vorigen durchaus ähnlich, nur meist von etwas geringerer Grösse. Blätter häufig am oberen Rande mehr oder weniger eingedrückt; Zellen 25—30 μ diam. Unterblätter nur am knieförmig aufsteigenden, fruchtbaren Stengelteile deutlich. Einhäusig (paröcisch); Antheridien einzeln unter der stammendständigen ♀ Blüte in den Achseln der obersten Stengelblätter. Obere ♀ Hüllblätter auffallend wellig-kraus und kurzlappig. Kapsel braun, kugelig, Schleudern und Sporen wie bei voriger, letztere 16—20 μ diam. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Juni und Juli.

An ähnlichen Standorten wie vorige, gern auf moorsandigem Heidelande nicht häufig, oft in Gesellschaft von *Ceph. bicuspidata* nur in der Prignitz und Niederlausitz verbreitet und überall fruchtend. — **Obbar.**: Freienwalde, Baasee (Osterwald); **Berlin**: Ohne näheren Standort (Jahn 1856!); **Spand.**:

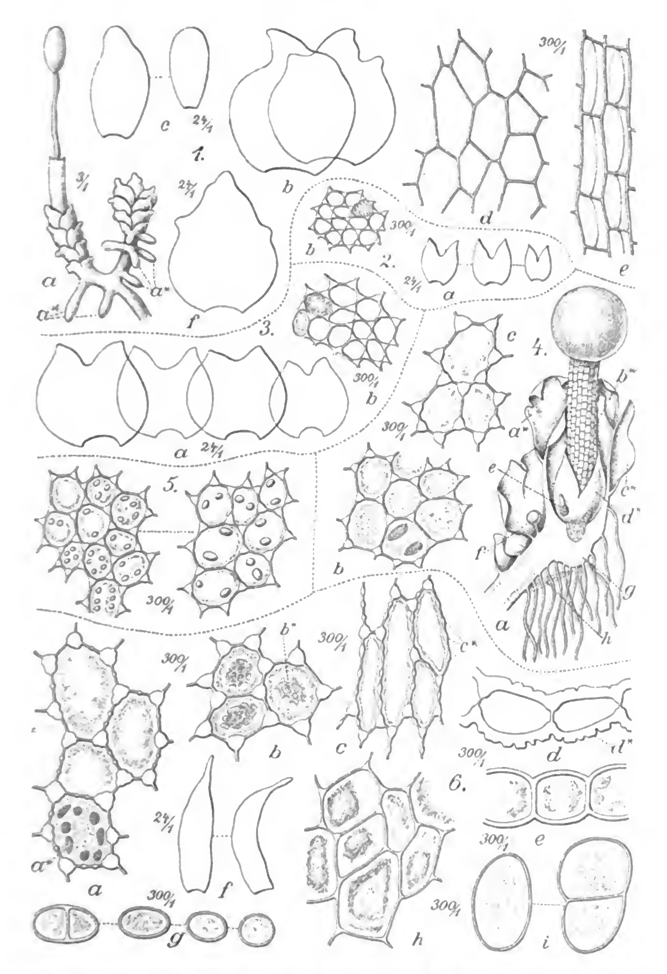


Fig. 1. *Haplomitrium Hookeri.* 2. *Sarcoscyphus Funckii.* 3. *S. emarginatus.* 4. *Alicularia minor.* 5. *A. scalaris.* 6a, c, e, f, g, h, i, *Aplozia anomala.* 6b, d, *A. Taylori.*

Stadtforst (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Grabenböschungen oft mit *Ceph. bicuspidata*; Lindow, Moorgräben!!; **Oprig.**: Triglitz, Redlin, moorsandige Kiefernheiden nicht selten mit *Ceph. Francisci* (Jaap!); **Kross.**: Sommerfeld, in den Moorheidegegenden nicht selten; **Gub.**: Guben (Will!); **Luck.**: Finsterwalde verbreitet (A. Schultz!). — Pommern: Stettin. Buchheide (Winkelmann). Schlesien: Sagan, Jeschkendorf, Sorauer Wald und Kammler Höhe (Limpricht); Bogendorf bei Zibelle in Waldmoorgräben !!. Anhalt: Zerbst, Rosslau, Buchholzmühle (Zschacke!).

Var. **haematosticta** (Nees). — *Jungerm. haematost.* Nees in litt. vor 1836. — *Alicularia geoscypha* De Not. (1858). — *Nardia geoscypha* Lindb. in Carringt. Brit. Hep. p. 27 (1875). — *Nardia haematost.* (Nees) Lindb. in Musci scand. p. 8 (1879). — Abbild.: Massalongo et Carestia in Nuovo Giorn. Bot. Ital. Vol. XIV, no. 3, tab. XII u. XIII (1882).

Niederliegend und nur die fertile Spitze aufsteigend. Blätter dicht gedrängt, Zellecken sehr stark dreieckig verdickt. ♀ Hüllblätter und Kelche besonders im basalen Teile schön purpurn, ebenso die langen Rhizoiden unter dem Blütenstande; im übrigen wie die gewöhnliche Form!

Niedbar.: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald); **Oprig.**: Triglitz, in der Heide an Wällen und Gräben (Jaap!); **Kross.**: Sommerfeld, hinter Friesenhöh im Thalgrunde auf Waldmoorboden !!; **Luck.**: Dobrilugk, auf Moorsand!! Über *Nardia repanda* (Hüben.) und *N. geoscypha* (De Not.) vergl. Limpricht in Krypt.-Fl. v. Schles. p. 433. — Beide *Alicularia*-Arten sind hygroskopisch und ihre Blätter nehmen nach der Befeuchtung sehr bald ihre ursprüngliche Gestalt an!

II. Familie: Jungermannieae Dum.

18. Gattung. **Aplózia** Dum. in Hep. eur. p. 55 z. T. (1874). — *Jungermannia* sect. Aplozia Dum. in Syll. Jungerm. p. 47 z. T. (1831). — *Jungermannia* Auct. — *Solenostoma* Mitten z. T. (1867). — *Nardia* (S. F. Gray) Carr. z. T. (1870). — *Nardia* Subgen. *Eucalyx* Lindb. z. T. (1872).

Von haplóos: einfach (hier ungeteilt) und ózos: Zweig (hier Knospe, gemma), worunter der Autor die ♀ Hüllblätter versteht; letztere sind ebenso wie die Stammblätter stets rundlich und ganzrandig. Name falsch gebildet statt Haplozia.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten.

A. Pflanze mit kleinen, meist pfriemen- oder lanzettförmigen, ganzrandigen oder geteilten Unterblätter, welche nur an älteren Stammteilen verschwunden sind.

a) Blätter kreisrund, an Keimkörner tragenden Stämmchen breit eiförmig bis eilanzettlich; Zellen weit, rundlich polygonal, in den Ecken sehr stark dreieckig verdickt (excl. die jüngsten Blätter), die ziemlich stark cuticularisierten Aussenwände durchaus glatt. Die häufig auftretenden Keimkörner in gelbgrünen Häufchen an den Spitzen der Blätter, gross, meist oval, ein- oder zweizellig. Hochmoorpflanze . . . . . . **A. anomala.**

b) Blätter kreisrund, am oberen Rande nicht selten eingedrückt; Zellen kleiner, rundlich polygonal, in den Ecken schwach dreieckig verdickt; Cuticula meist glatt. Keimkörner unbekannt. Zweihäusig; ♂ Blüte in endständigen kurzen Ährchen. Kelch fast cylindrisch, oben faltig und an der Mündung lang gewimpert . . **A. autumnalis.**

B. Pflanze ohne Unterblätter.

a) Blätter eiförmig; Zellen weit, rundlich-polygonal, in den Ecken dreieckig verdickt. Einhäusig; Kelch keulig aufgeblasen, glatt, oben plötzlich an der Mündung zu einem kleinen warzenartigen Spitzchen zusammengezogen, ein wenig gebogen und z. T. über die Hüllblätter emporgehoben . . . . **A. lanceolata.**

b) Blätter kreisrund.

1. Zellen weit und polygonal, sehr dünnwandig, in den Ecken nicht verdickt; nur die quadratischen, fast einen Saum bildenden Randzellen mit dickeren Wänden, bei nicht zu alten Blättern an frischen Pflanzen fast stets mit je einem sehr grossen oder zwei etwas kleineren granulierten Zellkörpern. Zweihäusig; Kelch verkehrt eiförmig, nach oben faltig und die Mündung anfangs zu einem kleinen Wärzchen zusammengezogen; zum grossen Teil über die Hüllblätter hervorragend . . . . **A. caespiticia.**

2. Pflanze häufig mit zahlreichen kleinblätterigen Sprossen; Rhizoiden stets weisslich. Zellen in den Blättern des fertilen Stämmchens rundlich-polygonal mit deutlichen dreieckigen Eckverdickungen, die des Randes viel grösser, quadratisch bis rechteckig, mit rings stark verdickten Wänden, wodurch der Blattrand gesäumt erscheint. Zellen der Sprossblätter dünnwandiger und die grösseren verdickten, viereckigen Randzellen meist fehlend. Zweihäusig; Kelch fast bis zur Basis scharf vierkantig und an der Mündung anfangs zu einer warzenförmigen Spitze zusammengezogen . . . . **A. crenulata.**

3. Pflanze ohne kleinblätterige Sprossen; Rhizoiden gelblich, bräunlich oder nicht selten auch rötlich. Zellen weit, rundlich-polygonal, in den Ecken allermeist deutlich dreieckig verdickt, die des Randes wenig verschieden, daher die Blätter ungesäumt. Zweihäusig; Kelch nur zum kleinen Teil über die inneren, mit ihm verwachsenen Hüllblätter emporgehoben, nach oben fünfkantig und die Mündung schnabelartig auslaufend . . . . **A. hyalina.**

38. Aplozia anomala (Hook.). — *Jungerm. anomala* Hook. in Brit. Jungerm. t. 57 (1816); Nees, Naturgesch. I, p. 303. — *Mylius anom.* S. F. Gray, A Nat. Arr. of Brit. Pl., I, p. 693 (1821); *Mylia anom.* Carringt. in Trans. Bot. Soc. Edinb., X (1870). — *Coleochila anom.* Dum., Hep. europ. (1874).

S. 141, Fig. 6a. Blattzellen von *A. anomala*: a*, Zelle eines lebenden Blattes mit Ölkörpern. b, Blattzellen von *A. Taylori*; b*, netzig gewarzte Cuticula. c, Zellen aus der Mediane eines Blattes mit Brutkörnern von *A. anomala*; c*, Wandtüpfel. d, Teil eines Blattquerschnitts von *A. Taylori*; d*, Warzen der Cuticula. e, Teil eines Blattquerschnitts von *A. anomala* mit glatter Cuticula. f, 2 Unterblätter. g, Brutkörner. h, Blattzellen von *A. anomala* var. *microphylla*. i, 2 Brutkörner von var. *microphylla*.

Pflanze robust, meist gebräunt, seltener grün, niederliegend oder zwischen anderen Moosen (besonders *Sphagna*) aufrecht, meist einfach, seltener büschelartig, unterseits mit zahlreichen langen weisslichen Rhizoiden und kleinen lanzettlichen Unterblättern. Grundgewebezellen des Stämmchens im Querschnitt polygonal, in den Ecken stark dreieckig verdickt, die peripherische Reihe wenig enger und dünnwandig. Blätter gross, fast kreisförmig, die Keimkörner tragenden breit eilanzettlich, etwas bauchig und an der Spitze ausgefressen; sämtliche Blätter schräg angeheftet, ½ umfassend, bald sehr dicht, bald entfernt gestellt und mehr oder weniger aufgerichtet. Zellen sehr weit, 45—60 μ diam., rundlich-polygonal, gegen die Blattbasis gestreckt, an den glatten Rändern mehr oder weniger quadratisch, in den Ecken sehr stark dreieckig verdickt und die Seitenwände durch Tüpfelung oft knotig verdickt; in den Blättern mit Keimkörnern, besonders in der Mittelpartie, auffallend verlängert-polygonal; Aussenwände stark cuticularisiert, vollkommen glatt. — Zweihäusig; Kelch eiförmig, z. T. über die zurückgebogenen Hüllblätter emporgehoben, an der Mündung wellig ausgerandet, sonst glatt. Sporogone wohl kaum bekannt. —

Vegetative Vermehrung sehr reichlich durch grünliche, grosse, meist zweizellige, elliptische oder ovale Keimkörner in Häufchen an den Spitzen länglich-eiförmiger Stengelblätter.

Hochmoorbewohner! Auf Moorwiesen, in moorigen Erlenbrüchen, Sphagneten in Kiefernwäldern und auf Torfmooren nicht häufig und stets völlig steril; von Loeske nur einmal mit einem Kelch beobachtet. — **Temp.**: Boitzenburg (Ruhland!); Brüsenwalde!!; **Obbar.**: Eberswalde, Strausberg (Loeske!); Freienwalde (Osterwald); **Niedbar.**: Oranienburg, Forsthaus Wensickendorf (Osterwald); **Telt.**: Grunewald verbreitet!!; **Rupp.**: Neuruppin!!; **Oprig.**: Triglitz, Helle, Redlin, Lockstedt, Putlitzer Heide nicht selten (Jaap!); **Arns.**: Arnswalde!!; **Lands.**: Landsberg, Lockstedt (v. Flotow). Auf diesen Standort bezieht sich wahrscheinlich die Angabe von Nees in Naturg. I. p. 303 „in der Neumark (v. Flotow)" (1833). **Kross.**: Sommerfeld!!. — Pommern: Binow (Nees, l. c.); Carolinenhorst!!.

Var. **microphylla.**

Pflanze kurz und kriechend mit viel kleineren, fast kreisrunden Blättern; Zellen der letzteren unregelmässig polygonal, dünnwandig und mit schwach dreieckig verdickten Ecken, nur gegen die Seitenränder stark dreieckig verdickt. Stämmchen an der Spitze meist in einen kurzen, kleinbeblätterten Brutspross auslaufend; Zellen der unteren Blätter sämtlich dünnwandig und nirgends verdickt; die obersten Blätter bereits in sehr grosse, ein- und zweizellige, verschieden geformte Keimkörner aufgelöst, welche 4—6 mal so gross sind wie bei der Hauptform.

Oprig.: Helle, Bergsoll auf Torfboden mit *Cephalozia connivens* (Jaap!). — *Jungerm. anomala γ. capitata* Nees, Naturg. I, p. 303 scheint eine ähnliche Form zu sein; bei ihr „bilden drei bis vier kurze, oblonge oder keulenförmige Ästchen am Ende (des Stengels) ein Köpfchen." Ob dieselben indes Keimkörner tragen, wie wohl wahrscheinlich, ist aus dem Text nicht ersichtlich. Nach meiner Überzeugung ist die Jaap'sche Pflanze jedenfalls nur ein Jugendzustand der *A. anomala*, worauf besonders der Umstand hinweist, dass die Blattzellen in den Ecken meist nur schwache Verdickungen zeigen, ganz ähnlich, wie dies auch in den jüngsten Gipfelblättern älterer Pflanzen vorkommt. Was nun das Verhältnis betrifft, in welchem *A. anomala* zu der ihr habituell sehr ähnlichen *A. Taylori* (Hook.) steht, so ist darauf hinzuweisen, dass erstere hauptsächlich die Hochmoorsümpfe der Ebene, letztere dagegen beschattete moorige Orte, moderne Stämme, Felsen (besonders Sandstein), Moortümpel u. s. w. in höheren Gebirgslagen bevorzugt. *A. anomala* ist, soweit bis jetzt bekannt, fast ausschliesslich auf vegetative Vermehrung durch reichliche Keimkörnerbildung angewiesen, während sich *A. Taylori* nur auf geschlechtlichem Wege fortpflanzt und häufig mit Sporogonen angetroffen wird. Endlich besitzt *A. anomala* eine viel schwächere, vollkommen glatte Cuticula der Zellmembran, während die letztere bei *A. Taylori* sehr dick und auf der

Oberfläche eigentümlich warzig gefeldert erscheint. Um sich über die Natur der Felderung zu vergewissern, ist ein Querschnitt durch die Blätter zu machen, an welchem sich nun auf beiden Seiten zahlreiche tiefere oder flachere Einkerbungen zeigen, die man auch bei starker Vergrösserung an den Seitenrändern eines ausgebreiteten Blattes bemerkt. Nach dem Gesagten ist *A. anomala* von *A. Taylori* als Art zu trennen.

39. Aplozia autumnalis (De Cand.) Heeg in Die Leberm. Niederösterr. (Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1893, p. 80). — *Jungerm. autumn.* De Cand., Fl. franç., Suppl. p. 202 (1815); Lindb. in Musc. scand. p. 6 (1879). — *Jungerm. Schraderi* Mart. in Fl. crypt. Erl. p. 180 (1817); Nees, Naturg. I, p. 306 (1833). — *Jungerm. subapicalis* Nees, Naturg. I, p. 310 (1833). — *Jamesoniella autumnalis* Stephani, Spec. Hep. Vol. II, p. 92 (1901).

S. 154, Fig. 1a, a*, Blattzellnetze. b, 2 Unterblätter.

Mesophyt! Pflanze in grünen, gelbgrünen, bräunlichen bis rotbraunen niedrigen Räschen oder vereinzelt zwischen anderen Moosen, besonders *Sphagna* umherschweifend. Stämmchen einfach oder gabelig verzweigt, bis 4 und 5 cm lang, hin und her gebogen, kriechend oder zwischen Moosen aufsteigend, unterseits dicht mit weisslichen Rhizoiden und kleinen, anliegenden, pfriemenförmigen, später verschwindenden Unterblättern; Blätter gegenwechselständig, fast kreisrund, nicht selten am oberen Rande, mehr oder weniger eingedrückt, schräg angeheftet, aufsteigend oder aufrecht und gegen einander geneigt, meist dicht gestellt. Zellen rundlich-polygonal, bis 30 μ diam., dünnwandig, in den Ecken meist schwach dreieckig verdickt und in den jüngeren Blättern durch reichliches Chlorophyll fast undurchsichtig und nur im Mittelraume lichter, Randzellen meist deutlich getüpfelt. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kurzen, gedrungenen, eiförmigen, endständigen Ährchen, Hüllblätter mit eingebogenem Dorsalrande, am Grunde desselben ausgehöhlt und mitunter mit ein oder zwei Basalzähnen. Kelch fast walzenförmig, unten glatt, nach oben vier- bis fünffaltig, an der Mündung wimperzähnig, stammendständig oder durch subflorale Sprossen rücken- oder gabelständig, die Hüllblätter z. T. überragend; letztere eiförmig, ganz, ausgerandet bis gelappt, die inneren hin und wieder einer- oder beiderseits mit einander verwachsen. Hüllunterblätter grösser, drei- und mehrspaltig und öfter mit einem inneren Hüllblatt verwachsen. Kapsel oval, nach Limpricht

die Kapselwandung vierschichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen braun, feinwarzig, 12—15 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner bis jetzt nicht beobachtet.

Auf feuchtem Waldboden und auf morschen Baumstümpfen oder zwischen Torfmoosen umherkriechend; bisher nur selten ♂ und steril beobachtet, aber vielleicht mit *Alicularia scalaris* oder *Odontoschisma* verwechselt. — **Temp.**: Brüsenwalde, zwischen *Sphagna* am Jungfernsee spärlich!!; **Spandau**: Stadtforst, auf schattigem, etwas moorigem Waldboden ♂, in der Nähe von *Webera elongata, Dicranella crispa, Ditrichum homomallum* u. s. w. (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Waldschlucht links von Kunsterspring zwischen *Dicr. montanum* auf einem faulenden Stubben; Lindow, Schwanenpuhl in Rasen von *Sph. acutifolium*; **Oprig.**: Am Cressinsee bei Redlin zwischen *Sphagnum* (Jaap!); **Schwiebus** (Limpricht in Kryptogamenflora von Schlesien p. 265). — Pommern: Stettin, Vogelsang (Winkelmann).

Von *Odontoschisma sphagni* sofort durch die ungesäumten Blattränder zu unterscheiden; bei dieser Gattung bilden die dickwandigen, quadratischen Randzellen meist einen ähnlichen straffen Saum, wie bei der fertilen *Aplozia crenulata*. Was S. F. Gray veranlasst hat, *A. Taylori* und *A. anomala* als neues Genus *Mylius* (nach Carrington *Mylia*) von den übrigen Jungermannien abzuzweigen, versteht Verf. nicht; ebenso wenig begreift er, wie fast sämtliche neuere Autoren diese Gattung acceptieren. Die etwas abweichende Form des Kelches kann doch allein dieselbe nicht begründen; wenn das der Fall wäre, dann müssten auch *A. lanceolata, A. crenulata* und *A. hyalina* aus diesem Grunde in verschiedene Genera versetzt werden. Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, dass schon Nees in einer Anmerkung zu J. Schraderi (Naturg. I, p. 310) die nahe Verwandtschaft der „drei gesellig wachsenden und auch habituell eng verknüpften Arten: *J. Taylori, anomala* und *Schraderi (autumnalis)*“ betont.

40. Aplozia lanceolata (L.) Dum., Hep. eur. p. 59 (1874). — *Jungerm. lanceolata* L., Sp. pl., p. 1131 (1753); Nees, Naturg. I, p. 337 (1833). — *Liochlaena lanceolata*, Syn. Hep., p. 150 (1844). — *Solenostoma lanceolata* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 60 (1901).

S. 154, Fig. 2a, Blattzellen; b, b*, Brutkörner.

Habituell an eine nicht Keimkörner tragende *A. anomala* erinnernd. Pflanze in dichten, lebhaft grünen, niedrigen Rasen. Stämmchen bis 2,5 mm lang, kriechend, hin und her gebogen, gabelig geteilt bis sparrig ästig, unterseits dicht mit bräunlichen Rhizoiden besetzt, Unterblätter fehlend. Blätter breit oval, schräg angeheftet, am Dorsalrande herablaufend, gedrängt zweiseitig wechselständig abstehend oder etwas aufgerichtet. Zellen weit,

30—35 μ diam., rundlich-polygonal, dünnwandig, aber in den Ecken mehr oder weniger bis stark dreieckig verdickt, Randzellen etwas kleiner, Basalzellen weiter und länger, reichlich mit Chlorophyll angefüllt und nur im Mittelraume lichter. — Einhäusig; ♂ Blüten z. T. dicht unterhalb der ♀ Hüllblätter, z. T. an eigenen subfloralen Ästen. Kelch stammend- oder gabelständig, gross, bogig aufsteigend, keulig aufgeblasen, ganz glatt, oben plötzlich durch den un- und schwach eingebogenen Rand etwas eingedrückt und durch die kleine, enge, crenulierte Mündung fast genabelt. Hüllblätter frei, den Stammblättern ganz ähnlich. Kapsel oval, bis fast cylindrisch, auf langem, weissem Stiel emporgehoben, Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Zellen der Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen braun, fast glatt, undurchsichtig, tetraëdrisch bis fast unregelmässig polygonal, 10—12 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger brauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung selten durch kleine, elliptische ein- oder zweizellige, am Ende kleinbeblätterter Gipfelsprosse stehende Keimkörner, letztere auch mitunter an den Sprossblättchen. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Juni.

Schattenliebender Hygrophyt in Laubwäldern gern an den humusreichen Ufern von Waldbächen in Gesellschaft von *Fegatella, Kantia, Geocalyx* u. a. selten, aber stets reichlich im Mai mit Sporogonen. — Wird schon von Willdenow in Prod. Fl. Berol. sub no. 983 (1787) und von Schlechtendahl in Fl. Berol. p. 42 (1824) für unser Gebiet angegeben, ist aber bis jetzt nur selten beobachtet worden. — **Obbar.**: Freienwalde, Steinkehle c. fr. (Osterwald!) und in der Nähe der Königseiche mit Keimkörnern (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, an einem Waldbache bei Kunsterspring sehr zahlreich in innigster Gesellschaft von *Geocalyx* stets reich mit Sporogonen. — Lauenburg: Sachsenwald, am Ochsenbek (Jaap!).

Die Keimkörner tragende Form ist var. **prolifera** Breidler in Leberm. Steiermarks (Mitt. d. naturw. Ver. für Steierm., Jahrg. 1893, p. 309), welche wie folgt beschrieben wird: Blattzellen meist etwas kleiner und an den Ecken weniger verdickt; Keimkörner bleichgrün, kugelig oder ellipsoidisch, quergeteilt, an dünnen, 2–5 mm langen, mit verkümmerten Blättern besetzten Astenden. — An einem hier bei Ruppin gesammelten Exemplare beobachtete Verf. einmal in demselben Perianth zwei ausgebildete Sporogone.

Im Bot. Garten zu Hamburg wird eine aus Süditalien stammende, zierliche Form: *microphylla* kultiviert mit kaum halb so grossen zungenförmigen Blättern, deren Zellen in den Ecken kaum oder sehr schwach dreieckig verdickt sind und in der Mitte zahlreiche runde, glänzend weisse Zellkörper zeigen, während die Chloroplasten

randständig gelagert sind. Frische Proben erhielt ich durch Herrn Jaap in Hamburg.

In die nächste Verwandtschaft von *A. lanceolata* gehören folgende Arten:

1. **A. cordifolia** (Hook.) Dum., Hep. eur. p. 59 (1874). — Pflanze kräftig; Blätter aus sehr verschmälerter Basis breit oval, an den Seitenrändern mit einzelnen Falten, etwa 1,40 mm lang und 1,14 mm breit, fast quer angeheftet, bauchig hohl, Zellen polygonal, dünnwandig, in der Mitte 25—30 μ diam., nach unten weiter, verlängert polygonal (1 : 2) und die Cuticula zart warzig gestrichelt. Zweihäusig. Hydrophyt!

Zu dieser Art gehört auch eine Pflanze, welche Lehrer Chr. Zahn in Nürnberg im Wasser torfiger Waldgräben bei Fürth am 14. August 1891 in einer Meereshöhe von 346 m sammelte und die vom Verf. als var. **turfosa** unterschieden worden ist. Da es nicht ausgeschlossen ist, dass sich dieselbe an ähnlichen Standorten auch in unserem Gebiete nachweisen lässt, so sei nachfolgend eine kurze Beschreibung derselben gegeben.

Pflanze in dichten, 6—10 cm hohen, oben dunkelgrünen, unten ausgebleicht gelbbräunlichen Rasen. Stämmchen kräftig, feucht sehr schlaff, aufrecht, fast der ganzen Länge nach mit zahlreichen kürzeren und längeren, klein- und entfernt beblätterten, schlaffen Ästchen, durch welche die einzelnen Pflanzen so innig mit einander verwebt sind, dass sie kaum unbeschädigt zu trennen sind. Rhizoiden und Unterblätter fast fehlend. Untere Stammblätter ziemlich dicht gestellt, fast quer angeheftet, eiförmig, aufrecht abstehend und fast den Stengel umfassend; obere fast kreisrund, etwas breiter als hoch, etwa 1 mm lang und 1,3 mm breit, sehr entfernt gestellt, mit breiter Basis sehr schräg angeheftet, am Dorsalrande nicht herablaufend, trocken und feucht häufig um den Stengel gewickelt, sehr wenig hygroskopisch. Zellen weit, polygonal, dünnwandig, ohne Eckverdickungen, in der Mitte etwa 36 μ diam., gegen die Ränder etwas kleiner, über dem Blattgrunde weiter. Cuticula glatt. Blüten und Sporogone unbekannt.

2. **A. riparia** (Tayl.) Dum., Hep. eur. p. 63 (1874). — *Jungerm. tristis* Nees, Naturg. II, p. 461 (1836). — Kalkpflanze. Pflanze schwächer als vorige. Blätter rundlich oval, an den Rändern nicht faltig, die oberen etwa 0,86 mm lang und fast ebenso breit, schräg angeheftet. Zellen polygonal, dünnwandig, mit schwachen Eckverdickungen, in der Mitte bis 30 μ diam. Cuticula glatt. Involucralblätter 1,14 mm lang und fast ebenso breit. Zweihäusig.

3. **A. atrovirens** (Schleich.) Dum., Syll. Jungerm., p. 51 (1831). — *J. atrovirens* Schleich. in Herb. — *J. pumila* Limpr., Kryptogamenfl. von Schles. I, p. 267 (1876). — G. et Rabenh., Hep. eur. no. 396—398 und no. 588. — Kalk- und Kieselpflanze; kleiner als die beiden vorigen. Blätter oval, etwa 1 mm lang und 0,57 bis 0,60 mm breit. Zellen dünnwandig, 25—30 μ diam. Cuticula glatt. Involucralblätter 1,14 mm lang und etwa 1 mm breit. Zweihäusig. Im übrigen vergl. die Beschreibung von *A. pumila* With.? bei Limpricht l. c.

4. **A. pumila** (With.) Dum., Hep. eur. p. 59 (1874). — *J. pumila* Withering, Bot. Arrang. III, p. 866, t. 18 (1776). — *J. rostellata* Hüben., Hep. germ. p. 95 (1834). — *J. Zeyheri* Hüben., l. c. p. 89; Nees, Naturg. II, p. 476 (1836). — Meist Kieselpflanze. Von den vorhergehenden Arten hauptsächlich durch paröcischen Blütenstand verschieden. Schon Nees hebt in Naturg. l. c. die nahen Beziehungen zwischen *A. pumila*, *rostellata* und *Zeyheri* hervor. Im übrigen ist die mustergültige Beschreibung von *J. Zeyheri* bei Limpricht in Kryptogamenfl. v. Schles. p. 266 nachzulesen. — Alle vorstehend genannten Arten besitzen einen mehr oder minder keulen- oder birnförmigen, glatten, nur oben faltigen, meist kuppelartig gewölbten, z. T. über die Involucralblätter emporgehobenen Kelch. Von *A. riparia*, *A. pumila* und *A. atrovirens* giebt Bernet in Catal. des Hépat. du Sud-Ouest de la Suisse, Genf (1888) auf Taf. I und II gute Abbildungen.

41. Aplozia caespiticia (Lindenb.) Dum., Recueil I, p. 16 (1835). — *Jungerm. caespiticia* Lindenb., Hep. eur. p. 67 n. 66. t. I. F. A. (1829). — *Solenostoma caespiticia* (Lindenb.) Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 57 (1901).

S. 154. Fig. 3. a, a*, b, Zellnetze aus der Blattmitte. c, Randzellen. d, e, Brutkörner.

Mesophyt! Kleinste der einheimischen Arten! Pflanze in mehr oder weniger gelbgrünlichen, meist sehr dicht gedrängten, bis 5 mm hohen, kleinen Räschen, seltener mehr vereinzelt zwischen anderen Moosen. Stämmchen aufrecht oder aufsteigend, unterseits reichlich mit langen, weisslichen Rhizoiden, einfach oder gabelästig, mitunter auch mit einzelnen Seitensprossen; Unterblätter fehlend. Blätter fast kreisrund, schräg angeheftet, am fertilen Stengel nach der Spitze grösser werdend, dicht dachziegelig zweireihig gegenwechselständig. Zellen licht und weit, polygonal, 25—30 μ diam., sehr dünnwandig, in den Ecken nie verdickt und in jüngeren Blättern der lebenden Pflanze mit ein oder zwei sehr grossen, granulierten Zellkörpern; die quadratischen Randzellen mit rings etwas verdickten Wänden fast einen Saum bildend. — Zweihäusig; Antheridien zu ein oder zwei in den Achseln quer angehefteter, am Grunde bauchiger Stammblätter. Kelch aufgeblasen eiförmig, etwa zur Hälfte über die grösseren, den Stengelblättern sonst ähnlichen, freien Hüllblätter emporgehoben, nach oben stumpf vier- oder fünffaltig und die crenulierte Mündung anfangs zu einem Wärzchen zusammengezogen. Kapsel klein oval, rotbraun, auf kurzem, bleichem Stiel emporgehoben, Wandung fast purpurn, zweischichtig; Radialwände der Aussenschicht mit

beiderseitigen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen rotbraun, kugeltetraëdrisch, fast glatt, 12—16 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch sehr kleine, rundliche, stumpflich drei- oder viereckige, birnförmige oder fast elliptische, einzellige Keimkörner, welche in zahlloser Menge zu einem gelblichen, später braungelben, dicken, kugeligen Köpfchen vereinigt, von den Gipfelblättern der Pflanze vollkommen eingeschlossen werden. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Juni und Juli.

Bevorzugt thonhaltige, feuchte Grabenböschungen und Ackerfurchen, kommt aber auch auf Moorboden vor; in ihrer Gesellschaft finden sich *Pellia epiphylla*, *A. crenulata*, *Cephalozia bicuspidata* und auf Moorboden *Dicranella cerviculata*, *Ceph. connivens* und *Fossombronia Dumortieri*. Imganzen selten. — **Obbar.**: Freienwalde, auf Alaunschlamm am Teufelssee vereinzelt unter *Ceph. Lammersiana* und *Jungerm. inflata*; **Telt.**: Grunewald, Postfenn ♂ (Loeske!): **Ohav.**: Sommerswalde bei Kremmen an einem Grabenrande im Kiefernwalde ♂ (Osterwald!); **Rupp.**: Neuruppin, Grabenböschung in der Mesche mit *A. crenulata* und *Pellia* c. fr.; Zechlin, Waldweg in der Buchheide!!; **Kross.**: Sommerfeld, bei Räschen in thonhaltigen Ackerfurchen (Ahlisch!!); **Luck.**: Luckau, Ackerfurchen am Wege zwischen Weissagk und Pechhütte (Bohnstedt!). — Entdeckt wurde diese Art von Lindenberg in Wäldern bei Bergedorf unweit Hamburg, woselbst sie neuerdings von Jaap auf Thonschlamm gesammelt wurde. — Var. **obtusata** Nees, Naturg. I, p. 320 ist die Keimkörner tragende ♂ Pflanze. — Die jungen Keimkörner zeigen in ihrem Innern einen grossen, runden, glänzendweissen Zellkörper!

42. Aplozia crenulata (Sm.) Dum. Hep. eur., p. 57 (1874). — *Jungerm. crenulata* Smith, Engl. Bot., t. 1463 (1805); Nees, Naturg. I, p. 314. — *Solenostoma crenulata* (Sm.) Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 49 (1901). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 57.

S. 154. Fig. 4. a, Oberer Teil einer ♀ Pflanze mit höckerigen Kelchrippen a* (Gottsche). b, Zellen aus der Blattmitte. c, Randzellen. d, Basalzellen mit zwei zu Rhizoiden ausgewachsenen Initialen d*. e, Blattzellnetz einer jugendlichen ♂ Pflanze. f, Zellnetz von var. *gracillima*. g, Brutkörner.

Mesophyt! Pflanze meist mehr oder minder rötlich, seltener grün. Stämmchen niederliegend, an der Spitze aufsteigend, unterseits und aus den Initialen am Grunde der Blätter dicht mit langen weisslichen Rhizoiden, häufig mit langen, klein- und entfernt beblätterten Sprossen, welche der vegetativen Vermehrung dienen. Blätter seitlich schräg angeheftet, gegenwechselständig, fast kreisrund, an der fertilen Pflanze gegen die Spitze allmählich grösser, aufgerichtet und besonders die oberen am Rande straff zurückge-

bogen. Zellen rundlich-polygonal, 27—30 μ diam., mit deutlich dreieckigen Eckverdickungen, nach den Rändern hin kleiner und der Blattrand selbst durch eine Reihe sehr grosser, rundlich-viereckiger, rings stark verdickter Zellen gesäumt, gegen die Basis verlängert und weiter; in den Blättern der kleinblätterigen, sterilen Sprosse die Eckverdickungen in den Zellen, sowie die grossen Saumzellen meist fehlend. — Zweihäusig; ♂ Pflanze schwächer, unter den ♀ oder in besonderen Räschen. ♀ Hüllblätter den Stammblättern ähnlich, nur grösser, die inneren eine kleine Strecke mit dem Kelch verwachsen; letzterer meist rötlich, eiförmig, zur Hälfte emporgehoben, mit vier bis fünf weit herabgehenden, stumpfkantigen, glatten, selten höckerigen, tiefen Falten, an der anfänglich zusammengezogenen Mündung mit vier oder fünf kurzen gekerbten Lappen; die eingeschlossene Haube oft schön violettrot. Kapsel auf langem, weissem Stiel emporgehoben, braun, kugelig; Wandung zweischichtig; Radialwände der Aussenschicht mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen dunkel rotbraun, kugel-tetraëdrisch bis polyedrisch, feinwarzig, 12—18 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch unregelmässig elliptische, meist zweizellige kleine Keimkörner, welche in gelbgrünen Häufchen an der Spitze kleinblätteriger Sprosse der var. *gracillima* an den Blatträndern vorkommen. — Sporenreife im April (nach Nees auch im Herbst!); Geschlechtsreife im Juni und Juli.

Gern auf sandigem Thon- und Moorboden, in Sandausstichen und an Grabenböschungen zerstreut, stellenweis häufig. — **Obbar.**: Freienwalde, Waldweg (Osterwald); **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald); **Telt.**: Bahnausstich bei Grünau; Birkenwerder (Loeske); **Spand.**: Jungfernheide (Lucas, Osterwald, Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Grabenböschungen und Sandausstiche selten !!; **Oprig.**: Triglitz auf Moorheideboden verbreitet, Hülsebek, Jännersdorf (Jaap!); **Lands.**: Landsberg, Himmelstedt (v. Flotow); **Kross.**: Sommerfeld, auf Thonboden verbreitet (Bradtke, Ahlisch!!); **Gub.**: Drenziger Schweiz auf Lehmboden (Will!); **Luck.**: Luckau, Berge bei Krinitz und Weissagk (Fl. lus.); Finsterwalde (A. Schultz); Dobrilugk (Fl. lus.), Grabenränder nach Fischwasser!!. — Pommern: Stettin (Winkelmann). Schlesien: Bogendorf bei Zibelle!!. Anhalt: Rosslau, Buchholzmühle (Zschacke!).

Var. **gracillima** (Sm.) Hook., Brit. Jungerm., p. 37 (1816). — *Jungerm. gracillima* Smith, Engl. Bot., t. 2238 (1811). — *Jungerm. Genthiana* Hüb., Hep. germ. p. 107 (1834).

Kleiner als die Hauptform und mit zahlreichen, schlanken, grünlichen oder rotbraunen, klein und entfernt beblätterten Innovationen; Blattzellen der letzteren rings dünnwandig, die Randreihe nicht verdickt und keinen Saum bildend. Sporogone selten. Fruchtstämmchen kurz. Kapsel rundlich-eiförmig.

An ähnlichen Standorten wie die Hauptform und meist in der Nähe derselben.

Var. **intermedia.** — Etwas grösser und stärker als vorige, grünlich oder gebräunt. Stämmchen schlank, kriechend, ziemlich dicht beblättert; Blätter sehr hohl, mit eingebogenen Rändern, aufrecht-abstehend. Zellen polygonal, rings dünnwandig, Randzellen quadratisch, schwach verdickt und fast einen Saum bildend. Völlig steril.

Oprig.: Mertensdorf, Heidesumpf bei Schmarsow (Jaap!); **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide auf Thonboden. — Übergangsform zu var. *gracillima!*

Var. **cristulata** (Dum.) — *Aplozia cristulata* Dum. — ist die interessante Form mit höckerigen Kelchrippen, von welcher Gottsche in Hep. eur. no. 506 eine Abbildung giebt. Dieselbe könnte auch bei uns gefunden werden.

Der Kelch von *A. crenulata* erscheint anfangs durchaus seitlich zusammengedrückt und je zwei Rippen sind, einander sehr genähert, der Dorsal- und Ventralseite zugekehrt; erst später, bei der Entwickelung des Sporogons, nimmt der Kelch eine eiförmige Gestalt an und die Rippen werden mehr auseinander gerückt. Die ♂ Pflanze ist mit Vorsicht von *A. caespiticia* zu unterscheiden.

43. Aplozia hyalina (Lyell) Dum., Hep. eur. p. 58 (1874). — *Jungerm. hyalina* Lyell in Hook. Brit. Jungerm. t. 63 (1816). — *Jungerm. Schmideliana* Hüb. in Hep. germ. p. 99 (1834). — *Nardia hyalina* Lindb. in Bot. Not. 1872, p. 167. — *Eucalyx hyalina* Breidl. in Leberm. Steierm. p. 292 (1893). — G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 590. —

S. 154. Fig. 5. a, a*, Blattzellnetze. b, ♂ Hüllblatt.

Mesophyt! Pflanze kräftiger als vorige und in grünen oder rotbräunlichen Rasen. Stämmchen einfach oder mit seitlichen oder subfloralen Sprossen, kriechend oder seltener zwischen anderen Moosen aufsteigend, unterseits reichlich mit langen, weisslichen, gelblichen oder schön violetten Rhizoiden; Unterblätter fehlen.

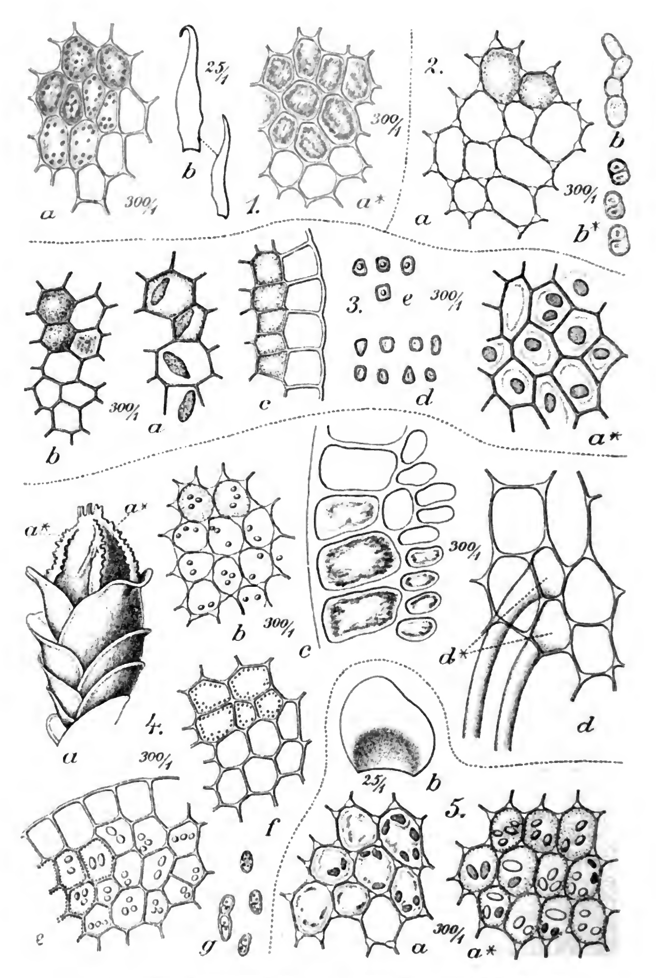


Fig. 1. *Aplozia autumnalis*. 2. *A. lanceolata*. 3. *A. caespiticia*. 4. *A. crenulata*. 5. *A. hyalina*.

Blätter von unten nach oben allmählich grösser, rundlich, ganzrandig, trocken wellig verbogen, schräg angeheftet, gegen-wechselständig, mehr oder weniger aufgerichtet, die oberen fast vertikal zur Stengelebene, sehr hohl, halbumfassend und an sterilen Stammspitzen fast tutenförmig zusammenneigend. Zellen licht und weit, bis 30 μ diam., rundlich- bis oval-polygonal, sämtlich dünnwandig, nur in den Ecken deutlich dreieckig verdickt, gegen die Ränder etwas kleiner, Randzellen in einer Reihe rundlich-viereckig, aber keinen Saum bildend. — Zweihäusig; ♂ Pflanze kleiner, Antheridien einzeln in den Blattachseln oberer, bauchiger Stammblätter; ♀ Hüllblätter sehr gross, das innere Paar am wellig verbogenen Rande mehr oder weniger ausgeschweift und mit dem Kelche, aber nicht unter sich verwachsen, am Grunde aus Initialen mit zahlreichen Rhizoiden. Kelch stammendständig, eiförmig, mit der schnabelförmigen, tief vier- bis sechskantigen, stumpfzähnigen Mündung oder etwas weiter die Hüllblätter überragend. Kapsel kugelig, rotbraun, auf langem, zartem Stiele weit emporgehoben; Wandung zweischichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit dunkelbraunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zahlreichen Halbringfasern. Sporen rotbraun, warzig, kugelig, 16 bis 20 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkel rotbrauner Spiralfaser. — Sporenreife im April, Geschlechtsreife im Juni.

Auf sandig-thonigem Boden schattiger Waldwege und Böschungen, in feuchten Sandausstichen, an Grabenrändern u. s. w. selten. — **Niedbar.**: Buch, Eisenbahnausstich zwischen Laubmoosen ♂ (Osterwald!); **Königsb.**: Bärwalde, zwischen Butterfelde und Woltersdorf ♂ und mit Kelchen!; **Lands.**: Landsberg, Ratzdorf; hier für das Gebiet am 27. Juli 1822 von v. Flotow entdeckt!

Die ♂ Pflanze ist *Alicularia minor* sehr ähnlich und darf mit dieser nicht verwechselt werden. Alle Aplozien sind sehr hygroskopisch und nehmen sofort nach der Befeuchtung ihre ursprüngliche Gestalt an.

19. Gattung. **Diplophyllum** Dum., Recueil I, p. 15 (1835). — *Jungermannieae* sect. *Diplophyllum* Dum., Syll. Jung. p. 44 (1831). — *Jungermannia* § *Diplophylleia* Reichenb., Nomenclat., p. 23 (1841).

Name von *diplóos:* doppelt und *phyllon:* Blatt, wegen der kielig gefalteten Stammblätter.

Übersicht
der im Gebiet vorkommenden und zu erwartenden Arten.

A. Blätter ungleich zweilappig, scharf kielig zusammengelegt, Lappen allermeist breit zungenförmig und am Rande gesägt; Oberlappen viel kleiner.

a) Pflanze kräftig, 4—5 cm hoch, mit wenigen Rhizoiden. Blätter mit einem ziemlich breiten rippenähnlichen Mittelstreif gestreckter, rechteckiger Zellen, die übrigen Zellen rundlich-polygonal, rings mehr oder weniger dickwandig. Zweihäusig . . . . **D. albicans.**

b) Pflanze etwas oder viel kleiner, mit wenigen oder zahlreichen Rhizoiden. Blätter ohne einen rippenähnlichen Mittelstreif.

1. Pflanze habituell *D. albicans* durchaus ähnlich, mit wenigen Rhizoiden, noch 2—3 cm lang, aber etwas schwächer. Blattzellen meist rings dünnwandig. Zweihäusig . . . . **D. taxifolium.**

2. Pflanze nur wenige (bis 10 mm) lang und viel zarter als vorige, mit zahlreichen Rhizoiden. Blattzellen rings dickwandig. Einhäusig . . . . **D. obtusifolium.**

B. Blätter gleich oder ungleich zweilappig, nicht scharf kielig, sondern stumpf rinnig zusammengebogen. Lappen mitunter zahnartig, meist spitz und ganzrandig.

a) Blätter symmetrisch, rundlich-viereckig, durch eine nicht tiefe Bucht in zwei fast oder ganz gleiche, spitze oder stumpfliche, nicht zahnartige Lappen geteilt: **D. minutum.**

b) Blätter unsymmetrisch, ei-lanzettlich, durch eine seichte Bucht in oder über der Mitte des Dorsalrandes in einen kleinen zahnartigen Oberlappen und in einen grösseren spitzen oder stumpflichen, oft zweizähnigen Unterlappen geteilt.

1. Zellen in der Blattmitte rundlich und 10—17 μ breit, einzelne bis 25 μ lang. Keimkörner in rötlichen oder bräunlichen Häufchen an der Spitze der Unterlappen, ellipsoidisch, zweizellig, 10—12 μ breit und 13—20 μ lang . . . . **D. exsectum.**

2. Zellen der Blattmitte fast doppelt so gross. Keimkörner grösser, sehr unregelmässig stumpf drei- und vierseitig, einer Doppelpyramide ähnlich oder birnförmig . . . . **D. exsectiforme.**

44. Diplophyllum albicans (L.) Dum., Recueil I, p. 16 (1835). — *Jungerm. albicans* L., Spec. pl. p. 1133 (1753). — *J. albicans*, *α. vittata* Nees, Naturg. I, p. 228 (1833). — *J. fissidentoidea* Hüb., Hep. germ. p. 258 (1834).

S. 165. Fig. 1. a, Stammblätter; a*, Oberlappen; a**, Mittelstreif. b, Blattzellnetz; b*, Zellen des Mittelstreifs. c, Brutkörner.

Mesophyt! Pflanze mit primärem, unterirdischem Stengel, sekundäre Stengel in lockeren oder dichteren, grünen oder bräunlichen, bis 5 cm hohen Rasen. Letztere aufsteigend, mehr oder weniger gabelästig und meist mit nur wenigen Rhizoiden; ohne Unterblätter. Querschnitt elliptisch, Grundgewebe dünnwandig und locker, gegen den Umfang mit zwei Reihen sehr enger, gebräunter, stark verdickter mechanischer Festigungszellen. Blätter quer angeheftet, dicht stehend, zweireihig gegen-wechselständig, halbumfassend, bis gegen oder über die Mitte in zwei ungleiche, kielig zusammengefaltete Lappen geteilt; der obere Lappen $^1/_2$ bis $^2/_3$ des unteren, angedrückt und seitlich aufstrebend, der untere verlängert eiförmig und fast wagerecht abstehend, beide meist an der Spitze breit stumpf abgerundet (seltener mit aufgesetztem Spitzchen) und weit herab ungleich scharf gesägt. Zellen der Blattmediane in vier bis sechs (selten mehr) Reihen verlängert rectangulär, mit etwas (gegen die Basis stärker) verdickten Längs- und sehr dünnen Querwänden, welche einen rippenähnlichen Längsstreif bilden; die übrigen Zellen rundlich-polygonal, mit rings gleichmässig verdickten Wänden, gegen die Ränder allmählich kleiner, 12—15 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kurzen, gedrängten Ähren stammendständig, entweder seitlich oder aus der Spitze sprossend; Antheridien von dem bauchigen rötlichen Oberlappen gedeckt. Kelch eiförmig, bauchig aufgeblasen, zum grossen Teil über die nach aussen gebogenen Hüllblätter emporgehoben, gegen die wimperzähnige, verengte Mündung faltig. Kapsel auf langem, weissem Stiel emporgehoben, oval. Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit zahlreichen braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen hellbraun, kugelig, grobwarzig, 10—12 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch sternförmige, meist stumpf fünfeckige, in den Ecken deutlich verdickte, gelbgrüne Keimkörner, welche in Häufchen an der Stammspitze der ♂ Pflanzen stehen. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

In Waldschluchten und Waldgräben, sowie an Waldbächen in Laubwäldern zerstreut, auch nicht selten mit Sporogonen. — **Obbar.**: Freienwalde, Brunnenthal an Abhängen viel (Loeske!); Baasee (Osterwald!);

Ohav.: Finkenkrug, Bredower Forst (Osterwald!), Waldgräben im Brieselang (Loeske!); **Oprig.**: Triglitz, Heckenwälle im Hüling; Steffenshagen, Gross-Langerwisch, Putlitzer Heide; Moorheide bei Sagast, Jännersdorf (Jaap!); **Wprig.**: Perleberg, Forsthaus „Alte Eiche", an Grabenböschungen unter Kiefern (Janzen!!); **Leb.**: Buckow, Grenzkehle am Schermützelsee (Loeske und Osterwald); Schlucht in den Bollersdorfer Höhen (Loeske); **Ostern.**: Lagow und Schermeisel verbreitet (Paul!); **Kross.**: Sommerfeld, Räschen (Ahlisch!); **Gub.**: Guben, Drenziger Schweiz und am Ufer des Treppelsees im Schlaubethal (Will!); **Luck.**: Finsterwalde, Grünhauser Forst bei Gohra und in Gräben der Bürgerheide (A. Schultz!). — Hamburg: Waldschlucht bei Reinbeck (Jaap!). Altmark: Clötze, an Waldbächen; Seehausen, Hohlweg bei Forsthaus Barsberge sehr zahlreich !!.

45. Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dum., Recueil I, p. 16 (1835). — *Jungerm. obtusifolia* Hook., Brit. Jungerm., t. 26 (1816). — *Diplophylleia obtusif.* Trevis. in Mem. del R. Ist. Lomb. p. 420 (1877).

S. 165. Fig. 3. a, Involucralblatt. b, 2 Stammblätter. c, Zellnetz.

Mesophyt! Pflanze in meist sehr niedrigen, lockeren oder dicht gedrängten, grünen, bräunlichen bis rötlichen Räschen. Sekundäre Stämmchen wenige bis höchstens 10 mm hoch, niederliegend oder aufsteigend, sehr ästig, unterseits dicht mit Rhizoiden besetzt und ohne Unterblätter. Blätter dicht gedrängt, quer angeheftet, 1/2 umfassend, bis gegen die Mitte in zwei ungleiche, kielig zusammengefaltete, gezähnte, seltener ganzrandige Lappen geteilt; der obere Lappen etwa 1/3 des unteren, dem Stengel fast parallel aufliegend, stumpf, seltener zugespitzt, der untere zungenförmig; an der Spitze breit abgerundet, fast rechtwinkelig abstehend und am Beginn der Kielnaht der obere Teil fast plötzlich etwas zurückgebrochen. Zellen rundlich-polygonal, mit rings fast gleichmässig verdickten Wänden, gegen die Ränder kleiner, 12—15 μ diam., der rippenähnliche Mittelstreif fehlend. — Einhäusig; ♂ Blüten unter der ♀ oder am Ende besonderer Ästchen in kurzen Ährchen. Kelch im Verhältnis zur ganzen Pflanze gross, aufgeblasen eiförmig, nach oben verengt, vier- bis sechsfaltig und an der zusammengezogenen Mündung ungleich wimperzähnig. Hüllblätter zwei- bis dreimal so gross wie die Stammblätter, ungleich zweilappig, nicht kielig gefaltet, sondern rinnig hohl. Kapsel oval, Wandung zweischichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit zahlreichen braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zum grössten Teil unvollkommenen Halbringfasern. Sporen braun, rundlich-polyedrisch, feinwarzig, 8—10 μ diam. — Vegetative Ver-

mehrung durch Keimkörner nicht beobachtet. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Auf thonigen Waldwegen, an Wegböschungen und Grabenrändern, sowie in thonig-sandigen Moorheiden im Süden des Gebiets verbreitet und reich fruchtend. — **Obbar.**: Freienwalde, Baasee (Osterwald); **Beesk.**: Glienicker Busch (Osterwald); **Belz.**: Wiesenburg (Osterwald); **Spand.**: Jungfernheide (Osterwald); **Oprig.**: Triglitz (Jaap!); **Ostern.**: Schermeisel (Paul!); **Kross.**: Sommerfeld, Bandacher Heide, Räschen, Jähnsdorf, (Ahlisch!!); **Gub.**: Guben, auf sandig-lehmigem Boden bei Germersdorf; Neuzelle, auf feuchten Wegen im „Hörnchen" bei Diehlo (Will!); **Luck.**: Kalau, bei Werchow (Fl. lus. p. 90—100); Luckau, thonige Waldgräben zwischen Fürstl. Drehna und Gr. Mehsow!!; Finsterwalde, Gräben vor Siebenbrunnen (Schultz!). — Altmark: Seehausen, Waldweg zur Wolfsschlucht spärlich!!. Anhalt: Hecklingen; Rosslau, Buchholzmühle (Zschacke!). Hamburg: Harburg, im Kleckerwalde (Jaap!).

Die Angaben über das Vorkommen von *D. taxifolium* innerhalb des Gebiets (Warnst., Moosfl. d. Prov. Brandenb. in Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brand. Jahrg. 27, p. 21) sind zu streichen und auf *D. obtusifolium* zu beziehen. Erstere ist eine stets viel kräftigere Pflanze, welche an höhere Gebirge gebunden ist und in der Ebene wohl kaum erwartet werden kann. (Vergl. S. 165, Fig. 2. *D. taxifolium*. a, 2 Stammblätter; a*, Oberlappen. b, Zellnetz).

46. Diplophyllum minutum (Crantz) Dum., Recueil I, p. 16 (1835). — *Jungerm. minuta* Crantz in Dicks., Fasc. pl. crypt. II, p. 13 (1790). — *Jungerm. Treviranii* Hüb. in Hep. germ. p. 240 (1834). — *Sphenolobus minutus* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 157 (1902).

S. 165. Fig. 4. a, Involucralblatt. b, 2 Stammblätter ausgebreitet. c, Brutkörner. d, Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze in verworrenen flachen, meist bräunlichen Überzügen oder zwischen anderen Moosen vereinzelt oder in dichten tiefen Rasen. Stämmchen fadenförmig, bis 5 cm lang, niedergestreckt oder aufsteigend, hin und her gebogen, mehr oder weniger ästig, unterseits fast ohne Rhizoiden; Unterblätter fehlen. Blätter klein, rundlich-viereckig, quer angeheftet und $^1/_2$ stengelumfassend, in kurzen, regelmässigen Abständen gegen-wechselständig zweizeilig aufrecht-abstehend, oben durch eine scharfe oder stumpfliche, höchstens bis zur Mitte reichende Bucht in zwei gleiche oder etwas ungleiche, spitze oder stumpfliche, zusammenneigende Lappen geteilt und das ganze Blatt der Länge nach stumpfrinnig zusammengebogen. Zellen klein, 12—15 μ, seltener bis 20 μ diam., unregelmässig drei- bis sechseckig, mit rings gleichmässig verdickten

Wänden. — **Zweihäusig**; ♂ Blüten in knospenförmigen kurzen Ährchen stamm- oder astendständig. **Kelch** walzenförmig, nach oben mit fünf stumpfkantigen Falten, an der Mündung mit fünf wimperig gezähnten, zusammenneigenden Lappen, zum grössten Teil über die Hüllblätter emporragend; letztere viel grösser als die Stammblätter, das innere spitz drei- und vierlappig. **Kapsel** oval, **Wandung** zweischichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit sehr dicht stehenden dunkelbraunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zum grossen Teil unvollkommenen Halbringfasern. **Sporen** tetraëdrisch, braun, dicht papillös, 8—12 μ diam. **Schleudern** mit zweischenkeliger, dunkel rotbrauner Spiralfaser. — **Vegetative Vermehrung** durch dunkelgelbe, in Grösse und Form sehr veränderliche, meist zwei-, selten drei- und vierzellige Keimkörner in kleinen, blassrötlichen Häufchen an den Blattlappen. — Sporenreife im August, Geschlechtsreife?

Gebirgsbewohner auf kalkfreien Felsen, nackter Erde, in Moorgründen, auf faulenden Stämmen gern zwischen *Leucobryum*, *Dicranum*-Arten, *Bartramia Halleriana* u. s. w., von der Hügelregion bis auf das Hochgebirge häufig, aber sehr selten mit Sporogonen. — Im Gebiet nur: **Luck.**: Finsterwalde, am Rottstein (Quarzitfels) von Dr. Schultz 1882 entdeckt. — Pommern: Stettin, Vogelsang (Winkelmann). Am 1. Dezember 1901 mit ♀ Blüten und jungen Kelchen bei Harburg in der Emme mit *J. ventricosa* von Jaap gesammelt. Die Keimkörner tragende Form β. *gemmipara* Nees, Naturg. I, p. 255 ist β. *Weberi* Hüb. in Hep. germ. p. 127. Bei derselben erwähnt Nees, dass er in den Winkeln der Brutblätter auch „solide, kleine, rundliche, braune Knospen" gefunden zu haben glaubt. An einem Exemplare aus Steiermark: Oberthal bei Schladming (1000 m) leg. Breidler fand ich vereinzelte, dicke, sehr dicht- und kleinblätterige Knospen ebenfalls in den Achseln der durch Keimkörnerbildung an den Blattlappen unregelmässig zerrissenen Stammblätter, ohne sagen zu können, ob dieselben als abfallende Brutknospen oder als bleibende Sprossknospen zu deuten sind.

* **Diplophyllum exsectum** (Schmid.). — *Jungerm. exsecta* Schmidel, Icon. et Anal. p. 241, t. 62, fig. 2 (1797); Nees, Naturg. I, p. 247 (1833). — *Lophozia exsecta* Dum., Recueil I, p. 17 (1835). — *Sphenolobus exsectus* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 170 (1902).

S. 165. Fig. 5. a. 2 Stammblätter. b, Blattzellnetz. c, Brutkörner.

Xero- und Mesophyt! Pflanze in dicht gedrängten, meist gebräunten, niedrigen Räschen oder vereinzelt zwischen anderen Moosen eingesprengt. **Stämmchen** mehr oder weniger aufsteigend bis aufrecht, wenige oder 15—20 mm hoch, unterseits dicht mit

bräunlichen Rhizoiden besetzt. Unterblätter fehlen. Blätter dicht gedrängt, schief ei-lanzettlich, quer angeheftet und halbumfassend, zweireihig gegen-wechselständig, aufrecht abstehend, öfter fast einseitig nach der Dorsalseite des Stengels gerichtet; über der Mitte des Dorsalrandes durch eine scharfe oder stumpfliche Bucht in einen kleinen, zahnartigen Oberlappen und einen viel grösseren, spitzen oder stumpfen, häufig zweizähnigen Unterlappen geteilt und rinnig zusammengebogen. Zellen eng, dünnwandig, in den Ecken nur schwach verdickt, polygonal, in der Blattmitte 10—17 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Pflanze in besonderen Rasen; Antheridien in kurzen Ähren stammendständig am Grunde breiter, sackförmiger Hüllblätter. ♀ Hüllblätter grösser als die Stengelblätter, drei- bis vierlappig. Kelch walzenförmig, nach oben stumpffaltig, an der Mündung ungleich gewimpert. Kapsel eiförmig; Sporen dunkelbraun, dicht papillös, 9—12 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch kleine, elliptische, zweizellige, gelbe Keimkörner in rötlich gelben oder braunroten Häufchen am Sprossgipfel und an der Spitze des Ventrallappens der Blätter, 10—12 μ breit und 13—20 μ lang. — Sporenreife April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Mit Sicherheit innerhalb der Grenzen des Gebiets noch nicht nachgewiesen, doch vielleicht mit der folgenden an ähnlichen Standorten vorkommend, da sie auch von Jaap neuerdings in der Flora von Hamburg: Sachsenwald, Abhang an der Au im Revier Ochsenbek aufgefunden worden ist. — Sporogone äusserst selten, dafür aber sehr reichliche Keimkörnerbildung.

47. Diplophyllum exsectiforme (Breidl.) — *Jungerm. exsectaeformis* Breidler, Leberm. Steierm. in Mitth. d. naturw. Ver. für Steierm. Jahrg. 1893, p. 321. — *Jungerm. exsecta* Auct. — *Sphenolobus exsectaeformis* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 170.

S. 165. Fig. 6. a, a*, Stammblätter. b, Zellnetz. c, Brutkörner von var. *spectabile*; c*, solche der kleineren Form.

Nach Grösse, Wuchs und Blattform mit voriger vollkommen übereinstimmend und öfter in ihrer Gesellschaft. Blattzellen rundlich-polygonal, gegen die Basis rundlich-rechteckig, fast doppelt so gross wie bei *D. exsectum*. — Zweihäusig; Blüten und Sporogone unbekannt. — Vegetative Vermehrung durch zweizellige dunkelgelbe, kleine bis fast doppelt so grosse, sehr unregelmässig stumpf drei- und vierseitige, oft einer Doppelpyramide ähnliche oder birnförmige Keimkörner, welche in rötlichen, später bräun-

lichen Häufchen an der Spitze der Ventrallappen der Blätter und der Stämmchen stehen.

Auf thonig-sandigem Boden, an schattigen Erdwällen der Heiden, in Hohlwegen der Buchenwälder, an Grabenrändern u. s. w. sehr zerstreut und bisher nur völlig steril, aber stets mit Keimkörnern beobachtet. — **Obbar.**: Freienwalde, an einem Wegabstiche zahlreich und bei Falkenberg (Osterwald); **Telt.**: Grunewald, bei Hundekehle auf einem modernden Baumstamm (Osterwald!); **Oprig.**: Moorheide bei Triglitz, an den Wänden der Wallgräben gern mit *J. ventricosa* und *Lepidozia setacea* häufig; auch bei Steffenshagen (Jaap!); **Lands.**: Landsberg, bei Himmelstedt (Prodr. Fl. Neom. p. 275); Wormsfelde (Schindler); **Leb.**: Buckow, Abhang nördlich vom Kl. Tornowsee (Osterwald); **Kross.**: Sommerfeld, Kroatenhügel, Dolzig, Baudacher Heide, Räschen (Ahlisch!!); **Gub.**: Grabenränder der Drenziger Schweiz (Will); Schlaubethal, Abstiche am Wirchensee !; **Luckau** (Fl. lus. p. 100). — Pommern: Gr. Möllen (v. Flotow, Neuschild); Hamburg, an vielen Standorten (Jaap!).

Var. **spectabile** (Schiffn.) — Lotos 1900, no. 7.

Pflanze sehr kräftig, grün, zwischen *Dicranella heteromalla* und *Lepidozia reptans* aufsteigend, 15—20 mm hoch. Blätter breit eilanzettlich, häufig fast einseitig. Keimkörner fast doppelt so gross wie an der kleineren gewöhnlichen Form.

Anger.: Chorin, Buchenwald, auf Mergelsand eines steilen, schattigen Wegrandes bei den Teufelskuten (Loeske!).

Alles, was ich bisher aus der Mark als *D. exsectum* sah, gehört zu *D. exsectiforme*. Beide Pflanzen sind makroskopisch absolut nicht zu unterscheiden, doch ist *D. exsectiforme* immer sehr leicht an den grösseren, unregelmässig eckig geformten Keimkörnern, sowie an den viel weiteren Blattzellen zu erkennen.

20. Gattung. **Plagióchila** Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — Mont. et Nees in Ann. des Scienc. nat. 1836, Janv. p. 52 z. T.

Name von *plágios*: schief, schräg und *chêilos*: Lippe; wegen des zweilippigen, schief gestutzten Kelches.

Im Gebiet nur 2 Arten:

A. Stämmchen aufsteigend oder niederliegend, fast ganz rhizoidenlos. Blätter meist gezähnt bis wimperzähnig, am oberen Rande nicht eingedrückt. Zweihäusig. Waldhumuspflanze: **P. asplenioides.**

B. Stämmchen stets niederliegend, mit zahlreichen Rhizoiden. Blätter stets ganzrandig, am oberen Rande eingedrückt. Einhäusig. Kalkpflanze . . . . **P. interrupta.**

48. Plagiochila asplenioides (L.) Dum., l. c. p. 14 (1835). — Mont. et Nees, Naturg. III, p. 518 (1838). — *Jungerm.*

asplenioides L., Spec. pl. p. 1131 (1753); Nees, Naturg. I, p. 161 (1833). — G. u. Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 620.

S. 165. Fig. 7. a, a*, Stammblätter. b, Blattzellnetz.

Hemixerophyt und Mesophyt! Pflanze in grünen oder gelbgrünen, lockeren oder dichteren, tieferen oder flacheren Rasen. Hauptstamm niederliegend, mit zahlreichen aufstrebenden oder niedergedrückten, einfachen oder unregelmässig verzweigten, rhizoidenlosen, stengelähnlichen, sekundären, bis 10 cm hohen Ästen, welche am Grunde nicht selten stolonenartige, anfangs blattlose, aber zarte Rhizoiden entwickelnde Zweige aussenden; im Querschnitt gegen den Umfang mit drei bis fünf Schichten engerer, bräunlicher, verdickter, mechanischer Zellen. Die kleinen fadenförmigen Unterblätter nur gegen Stamm- und Astspitzen deutlich. Blätter dicht gedrängt, zweizeilig gegenwechselständig und schief angeheftet, rundlich-eiförmig, allermeist rings gesägt bis wimperzähnig und durch die zurückgebogenen Seitenränder unterseits sehr hohl. Zellen rundlich-polygonal, mit mehr oder weniger deutlich verdickten Ecken, mit kleinen Zellkörpern und Chlorophyll dicht angefüllt, nur der Mittelraum oft licht; gegen die Ränder etwas kleiner und die Randzellen (besonders gegen die Basis hin) quadratisch bis kurz rechteckig. — Zweihäusig; ♂ Blüten in endständigen, an der Spitze weiterwachsenden Ähren; Hüllblätter kleiner als die Stammblätter, bauchig hohl. Kelch etwa doppelt so lang wie breit, zum grossen Teil die Hüllblätter überragend, nach oben zusammengedrückt und mit der gestutzten, wimperzähnigen Mündung herabgebogen. Kapsel schwarz, gross, oval, Wandung achtschichtig; Zellen der Aussenschicht weit, ihre Radialwände mit beiderseitigen rotbraunen Verdickungsleisten; Zellen der übrigen Schichten sehr eng, die der Innenschicht mit Halbringfasern, die der anderen Schichten mit Verdickungsleisten an den Radialwänden. Sporen rundlich-tetraëdrisch, glatt, 12—16 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Sporenreife im Juni; Geschlechtsreife im Spätsommer.

Ausschliesslich Buchenbegleiter! In Laubwäldern auf Waldhumusboden und an Böschungen von Hohlwegen häufig, doch selten mit Sporogonen!

In Grösse, Zähnelung der Blätter und Richtung der sekundären Stämmchen sehr veränderlich.

Var. **major** Nees, Naturg. I, p. 161 (1833).

Pflanze sehr robust und grossblätterig; sekundäre Stämmchen

aufsteigend und nicht selten bis über 10 cm hoch. — *f. dentata* ist eine Form mit kurz spitz- oder stumpfzähnigen Blättern; *f. ciliata* besitzt sehr zahlreiche Wimperzähne an den Blatträndern. — Nicht selten.

Var. **heterophylla** Nees, l. c.

Pflanze kleiner, in dicht verworrenen Rasen; sekundäre Stämmchen niederliegend, sehr ästig, die unteren Blätter viel kleiner, am oberen Teile ausgerandet, mitunter durch eine tiefere Bucht stumpflich zweizähnig, nicht selten auch seicht dreilappig; die oberen Blätter kleinzähnig oder z. T. fast ganzrandig.

So z. B. **Temp.**: Brüsenwalde ♂!!; **Ang.**: Chorin (Loeske!); **Oprig.**: Grosse Horst unter Buchen (Jaap!).

49. **Plagiochila interrupta** (Nees) Dum., Recueil I, p. 15 (1835). — Mont. et Nees, Naturg. III, p. 519 (1838). — *Jungerm. interrupta* Nees, Naturg. I, p. 165 (1833).

S. 165. Fig. 8. a, Stammblätter. b, ♂ Hüllblatt mit einer Antheridie. c. Blattzellnetz.

Mesophyt! Viel schwächer als vorige und habituell *Aplozia autumnalis* oder *Chiloscyphus polyanthus* ähnlich. Pflanze meist in flachen, dicht gedrängten, grünen Rasen. Sekundäre Stämmchen niederliegend, nur zwischen anderen Moosen aufsteigend, unregelmässig zweizeilig beästet, unterseits reichlich mit Rhizoiden und im Querschnitt gegen den Umfang ohne verdickte kleinere, mechanische Zellen. Unterblätter meist deutlich. Blätter zweireihig gegenwechselständig, gewöhnlich ausgebreitet, schief angeheftet, oval-viereckig, mit geschweiften zahnlosen Rändern und abgerundeter, gerader oder wenig eingedrückter Spitze. Zellen nach Grösse und Form wie bei voriger, nur in den Ecken selten dreieckig verdickt. — Einhäusig; ♂ Blüten unter der ♀ oder an der Spitze der Äste ährenförmig, aus dem Scheitel häufig mit Wiederholungssprossen; Hüllblätter kleiner, bauchig ausgehöhlt. Kelch wenig länger als breit, oben zusammengedrückt, an der schwach ausgeschweiften oder mit vereinzelten kurzen Zähnchen besetzten Mündung etwas umgebogen und zum kleinen Teil die zurückgebogenen Hüllblätter überragend. Kapsel oval, Wandung ähnlich wie bei voriger. Sporen rotbraun, kugel-tetraëdrisch, glatt, 12—14 μ diam. Schleudern mit dunkelrotbrauner zweischenkeliger Spiralfaser. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

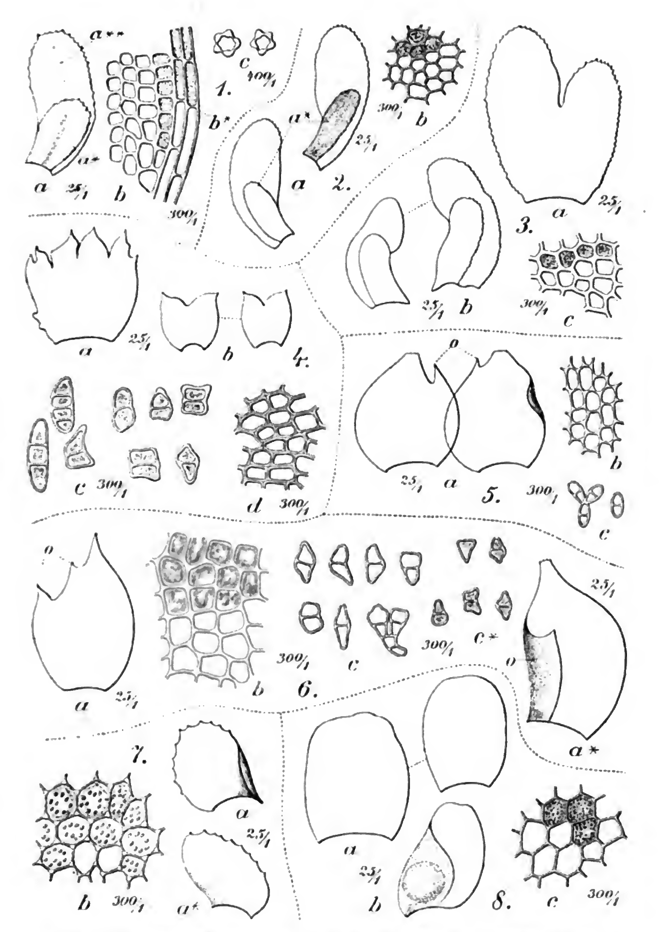


Fig. 1. *Diplophyllum albicans*. 2. *D. taxifolium*. 3. *D. obtusifolium*. 4. *D. minutum*. 5. *D. exsectum*. 6. *D. exsectiforme*. 7. *Plagiochila asplenioides*. 8. *P. interrupta*.

An feuchten Kalkfelsen und auf kalkhaltigem Boden in Gebirgsgegenden verbreitet, aber für unser Gebiet mit völliger Sicherheit noch nicht nachgewiesen. — Angeblich von Rebentisch in der Neumark gesammelt und Dr. Schnitzlein mitgeteilt (Nees, Naturg. I, p. 165). Auch von Rabenhorst in Fl. lus. p. 17 bei Sorau angegeben. — Die **Ohav.**: Bredower Forst, an einem kleinen Waldtümpel zwischen *Lepidozia reptans* von Loeske gesammelte Pflanze gehört nicht hierher, sondern zu *Odontoschisma denudatum* (vergl. Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. 1898. p. 30).

21. Gattung. **Scapánia** Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — *Martinellius* S. F. Gray, z. T., A nat. arrang. of Brit. pl. I (1821). — *Martinellia* Carringt. (1870), S. O. Lindb. (1875).

Name von *scapáne:* Spaten, wegen der Gestalt des Kelches.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten.

A. Blätter durch einen $1/2$—$3/4$ und $4/5$ der Blattlänge erreichenden Einschnitt in zwei ungleiche, kielig zusammengelegte Lappen gespalten, von denen der Oberlappen stets kleiner ist als der Unterlappen. Kiel beim Ausbreiten der Blätter am Rücken flügelartig hervortretend.

1. Unterlappen meist breit abgerundet und immer (oft wimperartig) gezähnt, Oberlappen etwa $1/2$ des Unterlappens, spitz, selten ganzrandig. Kiel $1/3$—$1/2$ der Blattlänge. Zellen rundlich-polygonal, mit mehr oder weniger dreieckig verdickten Ecken, mitunter auch rings stark und gegen die Basis sehr stark in den Ecken dreieckig verdickt; im oberen Teile gegen die Ränder kleiner und rings stark verdickt . . . . **S. nemorosa.**
2. Unter- und Oberlappen breit abgerundet, ganzrandig, nur selten hier und da mit kleinen zahnartigen Vorsprüngen. Oberlappen etwa $2/3$ des Unterlappens. Kiel nur $1/5$—$1/4$ der Blattlänge. Zellen viel kleiner, quadratisch bis polygonal, sämtlich dünnwandig, ohne Eckverdickungen, an den Rändern etwas kleiner: **S. undulata.**
3. Unter- und Oberlappen spitz, meist ganzrandig und nur selten gegen die Spitzen der Lappen mit vereinzelten Zähnchen. Oberlappen etwa $1/2$ des Unterlappens. Kiel $1/2$ der Blattlänge. Zellen rundlich-polygonal, dünnwandig, ohne oder mit schwachen Eckverdickungen, gegen die Ränder etwas kleiner . . . . **S. irrigua.**

B. Blätter durch einen $1/3$—$1/2$ der Blattlänge erreichenden Einschnitt in zwei fast oder ganz gleiche oder auch ungleiche, kielig zusammengelegte Lappen gespalten, von denen im letzteren Falle der Oberlappen stets kleiner ist als der

Unterlappen. Kiel beim Ausbreiten der Blätter am Rücken nicht flügelartig hervortretend.

1. Lappen fast oder völlig gleich, abgerundet oder spitzlich, meist ganzrandig und nur selten gezähnt. Kiel $^2/_3$—$^3/_4$ der Blattlänge erreichend. . . **S. compacta.**
2. Lappen ungleich, meist spitz, seltener abgerundet, fast immer ganzrandig. Kiel nur $^1/_2$ der Blattlänge erreichend . . . . **S. curta.**

50. Scapania nemorosa (L.) Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — *Jungerm. nemorosa* L., Spec. pl., ed. II, p. 1598 (1763); Nees, Naturg. I, p. 203 (1833).

S. 175. Fig. 1. a, Stammblatt; a*, Oberlappen. b, Stammblatt von var. *marchica*; b*, Oberlappen. c, Stammblatt von var. *marchica* f. *subdentata*. d. d*, Blattzellen der Hauptform; z, Zellen im lebenden Blatt. e, Randzellen des Blattes von var. *marchica*, rechts daneben Zellen aus dem basalen Blattteile. g, Stammblatt. h, Blattzellnetz von var. *Jaapiana*. f, Brutkörner.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze in dichten oder lockeren, grünen, gelbbräunlichen, selten rötlich angehauchten Rasen. Stämmchen aufrecht oder niederliegend, fast ohne Rhizoiden, mit etwas zurückgebogener Spitze, bis 5 cm lang, oft vielfach gabelig verzweigt. Querschnitt elliptisch; Grundgewebe weiss, Zellen oft mit deutlichen Eckverdickungen, nach der Peripherie hin drei bis vier Schichten engerer, verdickter, dunkelbrauner, mechanischer Zellen. Blätter zweireihig gegenwechselständig, umfassend, herablaufend, $^1/_2$—$^1/_3$ geteilt. Unterlappen eiförmig, meist breit, abgerundet, seltener gespitzt, durch die zurückgebogenen, stets (meist wimperartig) gezähnten Ränder aussen sehr hohl, zwei- bis fast dreimal so gross als der Oberlappen; letzterer oval oder fast dreieckig, spitz, Ränder nicht immer gezähnt, durch die dem Stengel zugebogenen Ränder innen hohl und anliegend oder auch z. T. aufrecht abstehend. Zellen rundlich-polygonal, 18—24 μ diam., dünnwandig und mit mehr oder weniger deutlichen Eckverdickungen, gegen die Blattbasis weiter, an den Seitenrändern enger und stärker verdickt. (Seltener zeigen die Zellen [besonders gegen den Blattgrund] sehr starke dreieckige Eckverdickungen). Cuticula fast glatt oder durch kleine Warzen rauh. — Zweihäusig; ♂ Blüten in endständigen kurzen Ähren. Kelch gross, zusammengedrückt, verkehrt-eiförmig, zum grossen Teil über die Hüllblätter emporgehoben, an der oft schief gestutzten Mündung wimperzähnig und zurückgebogen, ventralseits

wie der Blattunterlappen sehr hohl. Kapsel oval, Wandung mehrschichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit zahlreichen Verdickungsleisten, Innenschicht mit z. T. unvollkommenen, seltener hier und da vollkommenen Halbringfasern. Sporen hellbraun, kugeltetraëdrisch, schwach warzig, 10—12 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch kleine, gelbe, einzellige, elliptische Keimkörner, welche zu gelbbraunen oder rötlichen Häufchen an der Stammspitze vereinigt sind. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Liebt lehmigen, thonigen, nassen Heideboden, feuchte Abhänge, Waldschluchten, Moorheidegräben u. s. w. und ist durch das ganze Gebiet zerstreut. — **Obbar.**: Brunnenthal bei Freienwalde (Osterwald), Abhänge bei „Grüne Tanne" (Loeske!); **Spand.**: Jungfernheide (Osterwald!); **Ohav.**: Bredower Forst c. fr. (Osterwald!), Waldgräben im Brieselang c. fr. (Loeske!); **Rupp.**: Zechlin bei Rheinsberg, Neuruppin, an Grabenböschungen !!; **Oprig.**: Triglitz, in Moorheidegräben nicht selten (Jaap!); **Lands.**: Ratzdorf bei Landsberg a. d. W. (v. Flotow); **Leb.**: Buckow, bei Pritzhagen (Fl. Berol. p. 42); **Kross.**: Sommerfeld, Bandacher Heide, in verlassenen Thontümpeln !!; **Gub.**: Schlaubethal !!; **Luck.**: Gahroer Buchheide bei Pechhütte !!; **Kottb.**: Jänschwalde (Will!). — Hamburg: Waldbäche bei Reinbeck (Jaap!); Pommern: Mellen bei Pyritz (v. Flotow); Schlesien: Bogendorf bei Zibelle in Waldmoorgräben !!.

Var. **marchica** Warnst.

Blattzellen mit rings, in den Ecken (besonders gegen den Blattgrund) sehr stark dreieckig verdickten Wänden, sodass das Lumen der Zellen fast rundlich sternförmig erscheint. Cuticula, sowie die Randzähne durch zahlreiche niedrige Warzen deutlich rauh. Hierzu eine kleinere, dichtbeblätterte Form: **subdentata** mit kurzgezähnten Unter- und ganzrandigen oder fast ganzrandigen Oberlappen.

So bisher nur: **Oprig.**: Kiefernwald bei Triglitz (Jaap!); **Ostern.**: Schermeisel, Eichwald mit *J. ventricosa* und bei Lagow (Paul!); **Kross.**: Sommerfeld, Kroatenhügel und Bandacher Heide auf Thonboden !!. Das Zellnetz dieser Form nähert sich sehr dem der **Scap. crassiretis** Bryhn (Rev. bryol. 1882, no. 1). Letztere ist eine zierliche, bis 8 cm hohe, in dichten Rasen an überrieselten Porphyrfelsen wachsende Art, deren in regelmässigen Abständen angeheftete Blätter meist ungleich stumpf zweilappig sind und deren Zellen sämtlich in den Ecken stark dreieckig verdickt erscheinen, wodurch das Lumen ähnlich wie bei *Odontoschisma* mehr oder weniger deutlich sternförmig wird. — Im Sachsenwalde sammelte Jaap an Abhängen im Authale eine sehr kleine, niederliegende, grüne, dichtbeblätterte Form mit schmutzig

rötlichen ♂ Köpfen, welche auffallend kleine, meist ganzrandige Oberlappen (¼—⅓ der Unterlappen) besitzt. Die Blattzellen sind rings meist dünnwandig, polygonal, kleiner als bei der Hauptform und zeigen nur selten hier und da merkliche Eckverdickungen; Cuticula und Zähne des Unterlappens sind deutlich warzig rauh. Verf. hat dieselbe als var. **Jaapiana** unterschieden und glaubt, dass sie auch in den nördlichen Laubwäldern unseres Gebiets vorkommt.

51. Scapania undulata (L.) Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — *Jungerm. undulata* L., Spec. pl. p. 1132 (1753); Nees, Naturg. I, p. 185, var. B. Foliis integerrimis vel obsoletissime denticulatis (1833).

S. 175. Fig. 2. a, Stammblatt. b, Blattzellnetz. c, Brutkörner.

Hydrophyt! Pflanze in lockeren oder dichteren, gelb- bis dunkelgrünen, selten rötlichen, bisweilen flutenden Rasen. Stämmchen niederliegend oder aufstrebend, reich verzweigt, 4—5 cm lang, spärlich mit Rhizoiden besetzt, im unteren Teile die Blätter meist zerstört. Querschnitt rund, Zellen des Grundgewebes weiss, gegen den Umfang drei bis fünf Schichten braun, nur die Aussenzellen viel kleiner, sämtliche Zellen dünnwandig. Blätter zweireihig gegenwechselständig, fast ganz umfassend, ¾—⅘, seltener nur ½ geteilt, feucht sehr schlaff, trocken kraus und am Rande mehr oder weniger wellig; beide Lappen ganzrandig oder durch einzelne vorstehende Zellecken gezähnelt, der untere rundlich-eiförmig, abgerundet oder durch Keimkörnerbildung mit vorgezogener Spitze, der obere ½—⅔ des unteren und von gleicher Form, dem letzteren anliegend. Cuticula meist glatt. Zellen klein, bis 20 μ diam. unregelmässig vier- bis sechseckig, rings gleichmässig dünnwandig, ohne Verdickungen in den Ecken, gegen die Ränder etwas kleiner, am Blattgrunde erweitert. — Zweihäusig. Kelch schmal und lang, zum grossen Teil über die Hüllblätter emporgehoben, an der gestutzten Mündung ausgerandet oder klein gezähnt. Kapsel oval, Sporen braun, fast glatt, nach Heeg 15—18 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger dunkelerer Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch grünliche, ovale oder elliptische, zweizellige Keimkörper in Häufchen an den oberen Blättern. — Sporenreife nach Nees im Frühling und Sommeranfang.

In Sümpfen, an und in Gräben, besonders auf überrieselten Steinen in Gebirgsbächen verbreitet, ist die Art für unser Gebiet noch zweifelhaft. — **Lands.**: Landsberg a. d. W., auf Sumpfwiesen am „Faulen See" (v. Flotow). Auch v. Rabenhorst in Fl. Ins. p. 98 ohne näheren Standort angegeben.

Angeblich auch bei Mellen unweit Pyritz (Pommern) nach v. Flotow. Ist in Waldbächen auf überrieselten Steinen des nördlichen Gebietes noch mehrfach zu erwarten, umsomehr, als dieselbe auch in der Flora von Hamburg bei Trittau in einem quelligen Bache bei Forst Bergen von Jaap aufgefunden wurde und von verschiedenen Standorten aus Westpreussen bekannt ist. Die nahe verwandte **Scap. dentata** Dum. (Nees, Naturg. I, p. 184 J. undulata var. A. Foliis ciliatis denticulatisve) ist meist mehr oder weniger rötlich bis tief purpurn gefärbt und besitzt weitere, rings dickwandige Blattzellen. No. 291 in G. et Rabenh., Hep. europ. zeigt auch rings gezähnte Blätter, aber das Zellnetz stimmt vollkommen mit der Hauptform überein, sodass dieselbe als *Sc. undulata* var. **denticulata** gelten kann. Nach K. Müller (Bot. Centralbl. 1900, no. 26, p. 405) soll sehr oft bei *Sc. undulata* die ganze untere Hälfte des Blattunterlappens aus zwei Zellschichten bestehen, während dies beim Oberlappen seltener und nur an der Basis der Fall ist.

52. Scapania irrigua (Nees) Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — *Jungerm. irrigua* Nees, Naturg. I, p. 193 (1833). — *J. fallax* Hüb., Hep. germ. p. 249 (1834) nach einer Originalprobe leg. Hübener 1836. — *J. uliginosa* Sw.; Hüb., Hep. germ. p. 233 (1834).

S. 175. Fig. 3. a, Stammblätter. b, c, Blattzellnetze. d, Brutkörner.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze zwischen anderen Moosen *(Sphagna, Hypna)* eingesprengt oder in kleinen bleichgrünen bis bräunlichen Rasen. Stämmchen niederliegend oder aufsteigend, schlaff, ziemlich reich mit Rhizoiden besetzt und gleichmässig, oft weitläuftig beblättert. Im Querschnitt elliptisch, Grundgewebezellen sehr dünnwandig, gegen den Umfang meist drei Reihen wenig engerer und schwach verdickter Zellen. Blätter gegenwechselständig, $^1/_2$ umfassend, trocken etwas wellig, feucht sehr schlaff, etwa bis zur Mitte, selten tiefer, in zwei ungleiche, schmal oder undeutlich flügelig-kielig zusammengelegte Lappen geteilt; beide Lappen eiförmig, meist spitz, der untere aussen, der obere innen hohl und dem Stengel anliegend oder aufrecht abstehend, etwa $^1/_2$ des Unterlappens, beide ganzrandig oder gegen die Spitzen verloren gezähnelt. Zellen ziemlich weit und licht, 24—26 μ diam., rundlich bis oval polygonal, dünnwandig und meist in den Ecken schwach dreieckig verdickt, gegen den Rand kleiner, nach der Blattbasis zu erweitert. Cuticula mit punkt- oder strichförmigen Erhebungen. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kopfförmigen stammendständigen Ährchen, Hüllblätter mitunter rosenrot. Kelch kaum doppelt so lang wie breit, länglich-eiförmig, wenig zusammengedrückt, nach oben fünf- bis sechsfaltig und an der gestutzten Mündung ganzrandig bis fast wimperzähnig. Kapsel oval,

Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht mit beiderseitigen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zahlreichen feinen, vollkommenen und unentwickelten Halbringfasern. Sporen braun, kugel-tetraëdrisch, glatt, 9—12 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch sehr kleine, gelblichgrüne, zweizellige, elliptische Keimkörner in Häufchen an der Stammspitze. — Sporenreife im Mai und Juni; Geschlechtsreife im Sommer.

In moorigen Heiden, an Moorgräben, an verlassenen Heidethontümpeln, sowie auf Moorwiesen mit Sphagnum und Hypnum zerstreut durch das Gebiet und sehr selten mit Sporogonen. — **Prenz.**: Beenz bei Hindenburg, auf feuchtem Waldboden mit *Pellia* und in der Prenzlauer Stadtforst an Waldtümpeln (Ruhland!); **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald!), Eisenbahnausstich bei Fichtengrund (Loeske); **Temp.**: Templiner Buchheide, Boitzenburger Forst (Ruhland!); **Telt.**: Grunewald, am Halensee früher (Loeske); **Spand.**: Jungfernheide, mooriger Ausstich (Osterwald!); **Rupp.**: Neuruppin, an Grabenböschungen und auf Moorboden vor Stöffin, Ausstiche auf der Mesche!!; **Oprig.**: Triglitz, Moorheidegräben nicht selten; Putlitz, Gräben bei Karlshof, Redlin, am Treptowsee mit *Aneura incurvata* (Jaap!); **Wprig.**: Wittenberge, Moorgräben am Wege nach Bentwisch (Joh. Warnstorf!!); **Arns.**: Arnswalde, Moorsümpfe bei der Stadtziegelei!!; **Lands.**: Landsberg a. d. W., auf feuchten Triften bei Ratzdorf (v. Flotow) in Nees, Naturg. I, p. 194; **Kross.**: Sommerfeld, in verlassenen Thontümpeln der Vorderklinge (Bradtke!!) und der Baudacher Heide!!; Jähnsdorf bei Bobersberg, auf Heidemoorboden beim Fischerhause!!; **Luck.**: Finsterwalde, Heidmühle (A. Schultz!) — Hamburg: Borsteler Moor zwischen *Sph. papillosum* (Jaap!); Altmark: Hohentramm bei Beetzendorf (Schulz!).

Die an sehr nassen Standorten vorkommende var. β. **laxifolia** Nees, Naturg. I, p. 193 zeichnet sich durch entfernt stehende Blätter und rings sehr dünnwandige, nirgends verdickte Blattzellen aus. Solche Formen, welche mitunter eine Länge von 10 cm und darüber erreichen, können leicht mit *Sc. undulata* verwechselt werden, wie das auch dem scharfsichtigen Nees passiert ist; denn wie schon Limpricht in Kryptogamenfl. v. Schles. p. 255 hervorhebt, gehört *Sc. undulata* B. β* in Naturg. I, p. 185 auch in den Formenkreis der habituell sehr veränderlichen *Sc. irrigua*. Von *Sc. undulata* unterscheidet man sie stets leicht durch die meist spitzen, herzeiförmigen (nicht breitrundlichen) Lappen, sowie durch viel weitere, durchsichtige Blattzellen und reichliche Rhizoidenbildung.

53. Scapania compacta (Roth) Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — *Jungerm. compacta* Roth, Fl. germ. III, p. 375 (1800).

S. 175. Fig. 4. a a*, Stammblätter. b, Stammblätter von var. *denticulata*. c, Blattzellnetz. d, drei noch zusammenhängende Brutkörner.

Hemixerophyt! Pflanze in lockeren, niedergedrückten, meist bräunlichen Räschen. Stämmchen niederliegend oder aufsteigend,

1—3 cm lang mit zahlreichen Rhizoiden, einfach, gabelteilig bis fast büschelästig. Im Querschnitt rundlich, Grundgewebe ungefärbt, locker und dünnwandig, gegen den Umfang meist drei Schichten etwas engerer und schwach verdickter bräunlicher Zellen. Blätter gegen die Stammspitze dichter und grösser, gegenwechselständig, halbumfassend, meist nur zu $^1/_3$ in zwei fast oder auch durchaus gleiche, ovale, oben breit abgerundete, seltener spitze, in der Regel ganzrandige Lappen geteilt, welche kielförmig (nicht kielig geflügelt) zusammengelegt sind; Oberlappen innen, Unterlappen aussen sehr hohl und der erstere trocken oft zum, der letztere vom Stengel mit der Spitze fast eingerollt. Zellen rundlich oder oval polygonal, 20—24 μ diam., in den Ecken mehr oder weniger deutlich dreieckig bis rings gleichmässig verdickt, die äusserste Randreihe wesentlich kleiner und quadratisch. Cuticula durch zahlreiche papillenartige Erhebungen rauh. — Zweihäusig; ♂ Blüten stammendständig in kurzen Ährchen, Antheridien in den Achseln von den übrigen Stammblättern ähnlichen Hüllblättern. Kelch zum grossen Teil über die Hüllblätter emporgehoben, nach oben stark verbreitert, zurückgebogen und an der Mündung wimperzähnig. Kapsel oval, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht mit beiderseitigen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zahlreichen unvollkommenen und vollkommenen Halbringfasern. Sporen tetraëdrisch, fein papillös, 20—25 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch sehr kleine, grünliche oder gelbliche, einzellige, elliptische Keimkörner, welche kettenartig gereiht aus Randzellen oberer Blätter entstehen. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Auf Heide- und sandhaltigem Lehmboden, an Rändern von Torfmooren, an aufgeworfenen Gräben, auf niedergetretenen Heidewegen und an Erdwällen in Kieferwäldern gern in Gesellschaft von *Buxbaumia aphylla* und *Webera nutans*. Bisher nur sehr selten beobachtet und im Gebiet nur von wenigen Standorten bekannt. — **Ostern.**: Schermeisel (F. Reinhardt!); **Luck.**: Luckau, Kemlitzer Heide (Fl. Ins. p. 98). — Var. **denticulata** ist eine kleine Form mit gezähnten Blattlappen, welche Verf. mit Kelchen in einem Moorheideausstich vor Stöffin unweit Neuruppin am 1. November 1884 in Gesellschaft von *J. Mildeana* und *J. bicrenata* sammelte.

Im Oldenburgischen von Roth entdeckt, kommt *Sc. compacta* durch das ganze nordwestdeutsche Moorheidegebiet (Bremen, Hamburg, Holstein, Mecklenburg) vor und dürfte in der Prignitz, sowie in der Lausitz noch an zahlreichen Punkten aufzufinden sein. Aus dem Harz kenne ich sie von der Rosstrappe leg. Brandt.

54. Scapania curta (Mart.) Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — *Jungerm. curta* Mart., Fl. Erlang. p. 148, t. 4 (1814). — *Jungerm. rosacea* Corda in Sturm, Deutschl. Fl. crypt. XXIII, p. 96, t. 29 (1832). — *Jungerm. curta β. minor, purpurascens* Nees, Naturg. I, p. 215 (1833).

S. 184. Fig. 1. a a* b, Stammblätter. c, Zellnetz der Blätter. d, Brutkörner.

Hemixerophyt! Kleinste Art im Gebiet. Pflanze in lockeren, niedrigen, grünen, gelbgrünen, bräunlichen bis fast purpurroten Räschen. Stämmchen meist aufrecht, dicht und fast gleichmässig beblättert, mit zahlreichen Rhizoiden. Querschnitt rund, Zellen des Grundgewebes farblos, weit und dünnwandig, am Umfange ein bis zwei Reihen engerer, dickwandiger Zellen. Blätter gegenwechselständig, gegen die Stammspitze wenig grösser, fast ganz umfassend, zu etwa ½ in zwei ungleiche, spitze oder stumpfe, eiförmige, fast stets ganzrandige Lappen geteilt, welche kielförmig zusammengelegt sind. Oberlappen etwa ½ des unteren, innen wenig hohl und die Spitze dem Stengel zugebogen. Unterlappen fast flach oder ebenfalls innen hohl und dem Stämmchen zugebogen, gegen die Stammspitze beide Lappen flach aufeinanderliegend. Zellen rundlich-oval polygonal, 20—25 μ diam., gegen die Blattränder kleiner, nach dem Grunde erweitert, meist derbbis dickwandig und in den Ecken mehr oder weniger dreieckig verdickt. Cuticula durch zahlreiche papillenartigeErhebungen deutlich rauh. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kopfförmigen stammendständigen, dichten Ährchen, Hüllblätter kleiner als die Stengelblätter, fast gleich und stumpf zweilappig und bräunlich, rosenrot bis purpurn. Kelch zum grössten Teil über die Hüllblätter emporgehoben, verkehrt eiförmig wenig zusammengedrückt, beiderseits flach gewölbt und gegen die gestutzte, ein wenig verengte und gezähnte Mündung etwas faltig, trocken oben umgebogen. Kapsel oval, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht fast nur mit unvollkommenen Halbringfasern. Sporen braun, kugeltetraëdrisch, warzig, 9—12 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkel rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch ein- und zweizellige, elliptische, kleine, bleiche oder gelbliche Keimkörner, welche in randständigen Ketten an den Spitzen oberer Blätter oder auch in bleichgrünlichen Köpfchen am

Sprossscheitel stehen. Sporenreife im April und Mai, im August und September wahrscheinlich zum zweiten Male, dementsprechend auch eine doppelte Blütenperiode.

Ausgesprochener Laubwaldbegleiter! An nach Norden und Osten gerichteten Rändern der Hohlwege, an trockenen Gräben, Wällen, Waldwegrändern, auf festem Waldboden u. s. w. sehr zerstreut und bisher nur steril gefunden. — **Obbar.**: Freienwalde, am Haselberger Wege (Loeske!) und am Baasee (Osterwald!); **Spand.**: Stadtforst, fester Waldboden beim Oberjägergestell (Loeske!); **Rupp.**: Zechlin, am Waldwege nach Zempow!!; **Oprig.**: Triglitz: Lockstedt, Heide im „Kempen" (Jaap!); **Lands.**: Landsberg a. d. W., Heidberg bei Ratzdorf (27. 7. 1822 leg. v. Flotow!); **Leb.**: Buckow, Schlucht am Westufer des Schermützelsees (Osterwald!); **Ostern.**: Eichenwald bei Schermeisel (Paul!); **Kross.**: Sommerfeld, Grabenböschung bei Räschen!!. — Pommern: Buchheide bei Stettin (Winkelmann!); Hamburg: Reinbeck, auf lehmigem Waldboden (Jaap!).

In Kryptogamenfl. v. Schles. p. 258 giebt Limpricht den Blütenstand v. *Sc. curta* als einhäusig an, indem er sich in einer Anmerkung auf Nees, Naturg. I, p. 222 bezieht, woselbst es heisst: „Die ♂ Blüten kommen stellenweise, sowohl an besonderen Trieben als an fruchttragenden vor." Trotzdem hat er, wie er selbst zugesteht, vergeblich nach einhäusigen Blüten gesucht: Auch mir ist es nicht besser ergangen, und ich habe mich deshalb entschliessen müssen, die *Sc. rosacea* (Cord.), welche durch nichts als rötliche Färbung, besonders durch rosenrote Färbung der ♂ Blütenährchen von grünen oder gelbgrünen Formen der *Sc. curta* abweicht, mit letzterer zu vereinigen, wie dies bereits K. Müller im Bot. Centralbl. 1900, no. 26, p. 403 gethan hat, welcher sie als *Sc. curta* (Mart.) Dum. var. **rosacea** (Cord.) aufführt. — Alle Scapanien sind sehr hygroskopisch!

22. Gattung. **Jungermannia** L., Spec. pl., p. 1131 z. T. (1753). — Nach Ludw. Jungermann, * 1572 in Leipzig, † 1653 in Altdorf im bayr. Regierungsbez. Mittelfranken. Er war von 1614—1624 Prof. der Bot. in Giessen, von 1625—1653 in gleicher Eigenschaft in Altdorf; verfasste eine Flora von Giessen (1623) und zwei Floren von Altdorf (1615 und 1635).

Übersicht der im Gebiet vorkommenden Arten.

A. **Blätter an den Hauptstämmchen überall zweilappig, sehr selten vereinzelt dreilappig, trocken nicht oder mehr oder weniger gekräuselt** . . . . **Jung. bilobatae.**

a) **Unterblätter fehlen, höchtens in den Blütenständen deutlich. Cuticula meist glatt.**

1. **Blätter durch eine enge, stumpfwinkelige Bucht in zwei breite, abgerundete Lappen geteilt. Kelch auf-**

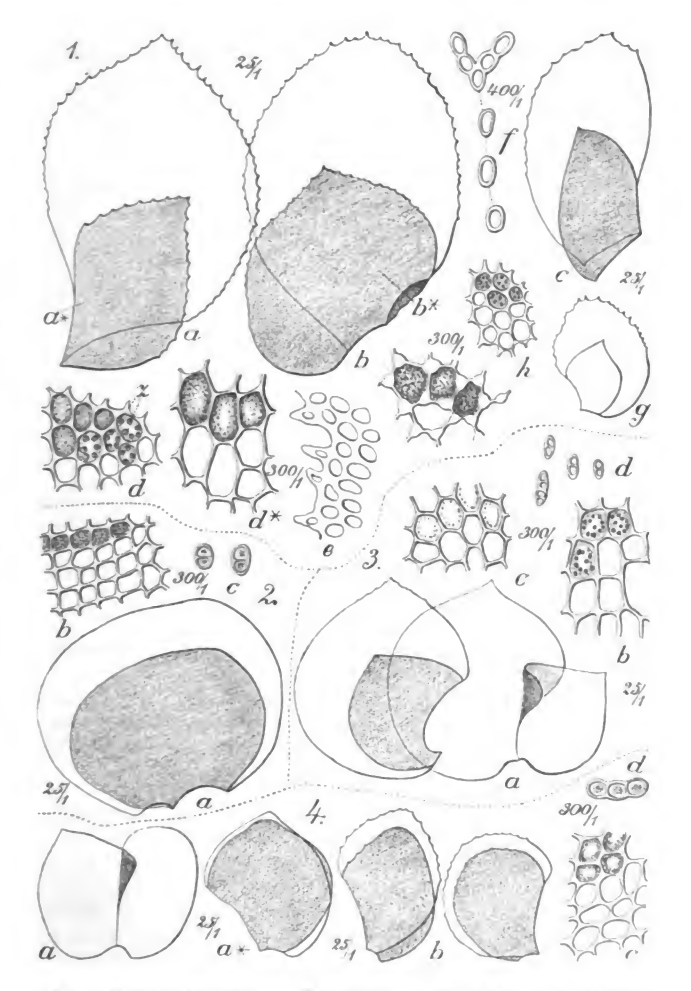


Fig. 1. *Scapania nemorosa.* 2. *S. undulata.* 3. *S. irrigua.* 4. *S. compacta.*

geblasen eiförmig oder keulenförmig, glatt, nur gegen die plötzlich verengte Mündung zartfaltig. Zweihäusig . . . . **J. inflata.**

2. Blätter durch eine weite, spitz- oder stumpfwinkelige Bucht in zwei fast immer spitze Lappen geteilt.

α) Pflanze zweihäusig; ♂ Blüten in stammendständigen kurzen Ähren.

† Pflanze auf anorganischem Substrat; Blattlappen nicht eingebogen, an der Spitze fast immer mit gelbgrünen Keimkörnerhäufchen. Blattzellen rundlich-polygonal, in den Ecken schwach oder stark dreieckig verdickt, Lumen der Zellen aber nie deutlich sternförmig . . . . **J. ventricosa.**

†† Pflanze stets auf organischem Substrat, kleiner als vorige; Blattlappen nicht eingebogen. Keimkörner ähnlich wie bei †. Blattzellen rundlich-polygonal, in den Ecken stark dreieckig verdickt, Lumen der Zellen deutlich sternförmig:

J. porphyroleuca.

††† Pflanze auf anorganischem Substrat, so kräftig wie †; Blattbucht sehr flach kreisbogenförmig. Lappen einwärts gekrümmt, selten mit braunroten Keimkörnerhäufchen. Blattzellen rundlich-polygonal, in den Ecken schwach dreieckig verdickt . . . . **J. alpestris.**

β) Pflanze einhäusig; ♂ Blüten unter der ♀.

† Blattzellen rings gleichmässig verdickt:

J. bicrenata.

†† Blattzellen rings gleichmässig dünnwandig.

* Pflanze habituell der vorigen ähnlich, doch kleiner, dicht beblättert. Kelch eiförmig, oberwärts faltig:

J. Limprichtii.

** Pflanze zart, locker beblättert, Blätter fast rinnenförmig zusammengebogen, Kelch schlank walzenförmig, weit emporgehoben: **J. arenaria.**

*** Pflanze kräftiger als vorige Arten; Blätter gegen die Stammspitze schopfig gehäuft und kraus, nicht rinnenförmig zusammengebogen; Kelch dick, kürzer, eiförmig . . . . **J. excisa.**

b) Unterblätter fehlen selten. Cuticula warzig gestrichelt.

1. Blattlappen fast immer breit und stumpf, selten an demselben Stämmchen vereinzelt spitz. Unterblätter deutlich . . . . **J. Kunzeana.**

2. Blattlappen fast immer spitz, seltener an demselben Stämmchen vereinzelt stumpf.

α) Hygrophyt; sehr kräftig, mit zahlreichen Unterblättern, Kelch stumpf drei- und vierkantig: **J. Rutheana.**

β) Xerophyt; zart und gelbgrün, mit meist fehlenden Unterblättern, Kelch glatt, keulenförmig, mit zusammengezogener Mündung . . **J. turbinata.**

B. Blätter an den Hauptstämmchen unterwärts zwei-, nach oben drei- und mehrlappig, trocken sehr kraus. Unterblätter fehlen . . . . **Jung. intermediae.**

a) Blattzellen in den Ecken deutlich verdickt. Stämmchen unterwärts bleich oder grün.

1. Blätter sehr unregelmässig gelappt, Lappen dornig gespitzt und mehr oder weniger eingeschnitten-gezähnt . . . . **J. incisa.**

2. Blätter regelmässiger gelappt, Lappen lanzettlich und meist ganzrandig . . . . . . **J. Mildeana.**

b) Blattzellen in den Ecken nicht verdickt. Stämmchen unterwärts purpurn. Blätter unregelmässig gelappt, Lappen stumpf . . . . **J. marchica.**

C. Blätter an den Hauptstämmchen fast durchweg drei- und vier-, selten vereinzelt zwei- oder fünflappig, trocken mehr oder weniger kraus. Unterblätter vorhanden oder fehlend: **Jung. barbatae.**

a) Stämmchen am Gipfel nicht in dicht anliegend beblätterte walzenförmige Sprossen übergehend.

1. Blätter trocken nicht oder wenig kraus, ihr Dorsal- und Ventralrand fast gleich und der obere gelappte Rand annähernd gerade verlaufend . . **J. barbata.**

2. Blätter trocken stark gekräuselt, ihr Dorsalrand viel kürzer als der Ventralrand und der obere gelappte Rand schräg verlaufend . . . **J. quinquedentata.**

b) Stämmchen am Gipfel mit dicht anliegend beblätterten walzenförmigen Sprossen, welche an der Spitze und den Blattlappen meist Keimkörner entwickeln. Ganze Pflanze viel kleiner als die beiden vorhergehenden Arten: **J. gracilis.**

55. Jungermannia inflata Huds., Flora Angl. p. 511 (1778); Nees, Naturg. II, p. 42 excl. *δ. fluitans* (1836). — *Lophozia inflata* Howe, Torrey B. Club, VII, p. 110.

S. 184. Fig. 2. a, a*, Stammblätter. b, ♂ Hüllblätter mit dem dorsalen Deckzahn z. c, c*, Involucralblätter. d, d*, d**, Blattzellnetze.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze in grünen, gelbbräunlichen bis schwarzbraunen, kleinen oder grösseren Rasen, oft auch vereinzelt zwischen Sumpfmoosen, besonders *Sphagna*. Stämmchen niederliegend oder aufsteigend, meist mit verlängerten kleinblätterigen Ästen, auch aus der subfloralen Region, Rhizoiden sehr sparsam und Unterblätter meist fehlend. Blätter zweizeilig gegenwechselständig, bald gedrängt, bald entfernt gestellt, gegen die Sprossspitze allmählich grösser, schräg, die oberen fast vertikal angeheftet, rundlich-eiförmig, sehr hohl, durch einen engen, stumpflichen Ausschnitt bis $^1/_3$ der Blattlänge in zwei stumpf eiförmige zusammenneigende oder eingebogene Lappen geteilt, daher die Blattspitze ausgezeichnet herzförmig ausgeschnitten erscheint. Zellen unregelmässig polygonal, dünnwandig und in den Ecken schwach dreieckig verdickt oder (besonders bei den gebräunten Formen) rings mehr oder weniger gleichmässig verdickt, 25—30 μ diam., Randzellen kleiner und fast quadratisch. — Zweihäusig; ♂ Pflanze viel seltener als die ♀. Antheridien stammendständig in kopfförmiger Ähre; Hüllblätter bauchig, gegen die Basis des Dorsalrandes mit einem Zahn. ♀ Blüten ebenfalls an der Stammspitze, aber durch einen subfloralen Spross, welcher den Stengel fortsetzt, oft rückenständig. Hüllblätter zwei, meist kleiner als die nächstunteren Stammblätter, wie diese zweilappig, selten das eine auch dreilappig. Kelch 2—3 mm lang, ei-, keulen- oder birnförmig, glatt, gegen die plötzlich zusammengezogene, vier- bis fünflappige, wimperzähnige Mündung schwach faltig, zum grössten Teil über die Hüllblätter emporgehoben. Kapsel oval, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit dunkelbraunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen braun, fein papillös, 12—15 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner bis jetzt nicht beobachtet. — Sporenreife im April; Geschlechtsreife im Mai und Juni.

In moorigen Heiden, an Moorgräben und in verlassenen Thongruben der Kiefernwälder besonders im südlichen Gebiet nicht selten, aber meist nur mit Kelchen. Ausgebildete Sporogone zum ersten Male in Thongruben der Baudacher Heide bei Sommerfeld im Mai 1901 vom Verf. beobachtet. — **Ang.**: Chorin, an einem Waldweg zwischen Moosen (Loeske); **Obbar.**: Freienwalde, Baafenn (Osterwald!); Marienthal unter Buchen auf der Erde: Erlenbruch bei der Waldschänke; am Alaunwerk mit *Ceph. Lammersiana* (Loeske!); **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald); **Spand.**:

Bredower Forst (Loeske); Jungfernheide, (Osterwald!); **Oprig.**: Moorheide bei Triglitz, Weitgendorf, Lockstedt, Redlin, Putlitzer Heide (Jaap!). **Arns.**: Arnswalde, Torfmoor vor Schönwerder sparsam!!; **Lands.**: Marwitz, Stolzenberg (v. Flotow); **Kross.**: Sommerfeld, verlassene Thongruben der Bandacher Heide z. T. in Gesellschaft von *Ceph. Lammersiana*!!; Jähnsdorf, Heidemoor beim Fischerhause!!; **Luck.**: Finsterwalde; Kalau (Dr. Schultz!). — Auch aus Westpreussen und Pommern (Gr. Mellen bei Pyritz leg. v. Flotow) bekannt. In den Mooren um Hamburg sehr verbreitet (Jaap). Altmark: Seehausen!!; Mescheide (Grundmann!); Anhalt: Zerbst, Hundeluft (Zschacke!).

Die Pflanze ist je nach dem Standort sehr veränderlich sowohl in Bezug auf Habitus als auch Farbe. An trockeneren Stellen bleiben die Stämmchen kürzer und sind dicht beblättert; mit zunehmender Feuchtigkeit des Standortes verlängern sie sich und die Blätter stehen entfernter. An schattigen Orten bleiben die Pflanzen durchaus grün, an besonnten färben sie sich gelb bis dunkel schwarzbraun. Der Maximaldurchmesser der Blattzellen schwankt etwa zwischen 25 und 30 μ, und ihre Wände sind bei grünen und gelblichen Exemplaren dünner als bei sehr dunkelen, lange der Sonne ausgesetzt gewesenen Pflanzen. Auch die Kelche sind, obgleich unverkennbar nach demselben Typus gebaut, veränderlich und erscheinen bald vollkommen oval, bald keulen-, bald birnförmig. Eigentümlich ist, dass dieselben, wie schon Nees, Naturg. II, p. 47 erwähnt, am Grunde leicht abbrechen. Kürzere, dicht beblätterte Formen gehören zu α. *compacta* Nees l. c., während die laxblätterigen Formen zu β. *subaggregata* und γ. *laxa* Nees zu stellen sind. Zu den beiden letzteren Formenreihen gehören als Synonyme: *J. cordata* Sw. Mspt. in Web. et Mohr ind. mus. (1803); *J. varia* Mart. Fl. crypt. Erl. p. 165. t. 5, fig. 40; *J. hercynica* Hüben. Hep. germ. p. 142 (1834); *Cephalozia heterostipa* Carr. et Spruce, On Cephalozia p. 55 (1882). Hiernach sind alle laxbeblätterten Sumpfformen der *J. inflata* als var. **cordata** (Sw.) zu bezeichnen. — *J. fluitans* Nees in Syll. Ratisb. p. 129 (1823) = *J. inflata* δ. *fluitans* Nees in Naturg. II, p. 43 (1836) = *Ceph. obtusiloba* Lindb., Musc. scand. p. 3 (1879) = *Ceph. fluitans* (Nees) Spruce, On Cephalozia p. 50 (1882), welche in unserem Gebiet noch nicht nachgewiesen ist, aber in tiefen Hochmoorsümpfen vorkommen könnte, ist vollkommen untergetaucht, wird bis 15 cm lang, hat sehr entfernt stehende, wagerecht abstehende, flache, kurz und stumpf zweilappige Blätter, ventral entspringende Stolonen, viel grössere, bis 50 μ diam. messende, dünnwandige Blattzellen und gehört zu *Cephalozia!* In Westpreussen sammelte sie Verf. in tiefen, mit Lebensgefahr zu betretenden Hochmoorsümpfen der Tucheler Heide unweit Osche.

56. Jungermannia ventricosa Dicks., Fasc. pl. crypt. II, p. 14 (1790); Nees, Naturg. II, p. 62 (1836). — *Lophozia ventricosa* Dum., Recueil I, p. 17 (1835).

S. 184. Fig 3. a, Stammblätter: a*, Stammblatt von var. *crassiretis*. b, b*, Blattzellnetze. c, Blattzellen von var. *crassiretis*. d, Involucralblätter. e, Stammblätter von *J. longidens*. d*, f, Brutkörner.

Hemixerophyt! Pflanze allermeist auf anorganischem Substrat in gedrängten, flachen, grünen, selten bräunlichen bis rotbraunen

Räschen oder truppweis zwischen anderen Moosen aufsteigend. Stämmchen einfach oder ästig, 1—3 cm lang, meist niederliegend, unterseits braun oder rotbraun, reichlich mit weissen, selten rötlichen Rhizoiden, Unterblätter nur in den Blütenständen deutlich, meist klein und pfriemenförmig. Stammquerschnitt rundlich, Gewebezellen dünnwandig. Blätter in der Regel gedrängt, gegenwechselständig, schräg angeheftet, $^1/_2$ umfassend, meist flach, durch eine winkelige oder fast kreisbogenförmige Bucht etwa $^1/_3$ der Blattlänge in zwei gewöhnlich spitze, kürzere oder längere Lappen geteilt, mitunter auch dreilappig oder ein Lappen mit einem Seitenzahn, Lappen nicht eingebogen; Blätter im Umris eiförmig-quadratisch, etwa 1 mm lang und fast ebenso breit. Zellen rundlich-polygonal, 25—30 μ diam., dünnwandig und in den Ecken schwach bis stark dreieckig verdickt, Lumen aber nie deutlich sternförmig; an den Rändern etwas enger, gegen den Blattgrund weiter, Chloroplasten und die kleinen runden Zellkörper anfangs meist randständig, später in dichten Massen fast das ganze Zellinnere erfüllend. Cuticula glatt. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kurzen, gedrängten, stammendständigen Ährchen; Hüllblätter breit-eiförmig, hohl und quer angeheftet. Kelch aufgeblasen eiförmig bis länglich-eiförmig, nach oben faltig und an der gelappten, gezähnten Mündung zusammengezogen. Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, faltig, etwa bis $^1/_3$ in drei, seltener vier bis fünf Lappen geteilt. Kapsel oval, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit zahlreichen braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit vollkommenen und unvollkommenen Halbringfasern. Sporen braun, kugeltetraëdrisch, dicht papillös, 13—17 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch bleichgrünliche bis intensiv gelbe, sehr unregelmässige, meist drei- und viereckige bis fast sternförmige Keimkörner, welche in gelbgrünen, selten gelbroten Häufchen an der Spitze der Blattlappen häufig auftreten und die Form derselben verändern. — Sporenreife im April, aber auch im Spätsommer bis tief in den Herbst hinein; dementsprechend wahrscheinlich auch doppelte Blüteperiode: Mai, Juni und Oktober.

An Grabenböschungen, Waldwegrändern, schattigen Erdwällen auf Sand- und Heidemoorboden zerstreut und selten mit Sporogonen. — **Ang.**: Chorin, Waldwegböschung bei den Teufelskuten (Loeske!); **Obbar.**: Freienwalde,

Falkenberg (Osterwald!), Waldschänke, an einem Waldwegrande (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Grabenwände der Mäsche und im Kiefernwalde vor Altruppin c. fr., hier in Gesellschaft von *J. barbata*: Ausstich vor Stöffin c. fr. mit *Scap. irrigua*; **Oprig.**: Triglitz, an Erdwällen und Grabenwänden in der Heide, Steffenshagen, Putlitzer Heide (Jaap!). **Ostern.**: Lagow (Paul!): **Kross.**: Sommerfeld. Baudacher Heide!!, Räschen (Ahlisch!); **Gub.**: Neuzelle, Waldboden im Fasanenwald (Will); Schlaubethal, Abstiche am Wege um den Wirchensee!!. — Pommern: Stettin (Winkelmann!); Hamburg: Reinbeck (Jaap!).

Var. **laxa** Nees, Naturg. II, p. 63 (1836).

Pflanze grün, schlank, mit zahlreichen kleinblätterigen Ästen und entfernt gestellten Blättern.

In feuchteren Gräben auf Moorheideboden zwischen anderen Moosen (*Dicranum*, *Leucobryum*) lebend. — **Oprig.**: Triglitz (Jaap!). — Hamburg: Ahrensburg und Reinbeck (Jaap!).

Var. **crassiretis** Warnst., Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41, p. 27 (1899).

Pflanze braunrot, gegen die Spitzen oft sogar purpurn, kriechend, dicht beblättert und in Grösse der grünen Hauptform gleich. Rhizoiden z. T. rötlich. Blattzellen in den Ecken stark dreieckig verdickt wie bei folgender Art, doch das Zelllumen nicht oder nur in den Blattlappen andeutungsweise sternförmig.

Oprig.: Triglitz, an Heckenwällen ziemlich häufig (Jaap!); **Gub.**: Schlaubethal, Abstiche am Wege um den Wirchensee (!!). — Hamburg: Ahrensburg, Forst Thiergarten (Jaap!).

Eine prachtvolle Form, welche mit Vorsicht von *J. porphyroleuca* zu unterscheiden ist; man beachte bei letzterer das stets deutlich hervortretende sternförmige Lumen der Blattzellen! *J. longidens* Lindb., Musc. scand. p. 7 (1879), welche bereits von Massalongo und Carestia in Nuov. Giorn. Ital. Vol. XIV, no. 3, p. 234 (1882) als var. zu *J. ventricosa* gezogen wird, zeichnet sich durch etwas längere spitze Blattlappen, sowie durch intensiv gelbe Keimkörner aus, welche in rötlich-gelben Köpfchen an der Spitze der Lappen stehen. Zellnetz ganz wie bei der Normalform!

57. Jungermannia porphyroleuca Nees, Naturg. II, p. 78 (1836). — *J. longiflora* Nees, l. c. p. 95.

S. 184. Fig. 4. Var. *guttulata*. a, Stammblätter. b, Blattzellnetz. c, Brutkörner.

Hemixerophyt! Pflanze fast stets auf organischem Substrat in gedrängten, niedrigen, bleichgrünen oder rötlichen Rasen. Stämmchen meist niederliegend, mit zahlreichen Rhizoiden, Unterblätter nur in den Blütenständen deutlich. Blätter nach Form und Ausbuchtung der vorigen Art ganz ähnlich, nur die Zellen bis 24 μ diam., in den Ecken sehr stark dreieckig verdickt

und das Lumen überall deutlich sternförmig; etwa 1 mm lang und 0,86 mm breit. Cuticula durch papillöse Erhebungen rauh. — Zweihäusig; ♂ Blüten kurz ährenförmig; Hüllblätter oft schmutzig rot. Kelch aufgeblasen eiförmig oder fast walzenförmig, zum grossen Teil über die Hüllblätter emporgehoben; letztere in der Regel dreispaltig gelappt, die obersten beiden mitunter mit ihrem Unterblatt zu einer trichterförmigen, den Kelch rings einschliessenden Hülle verwachsen. Kapsel und ihre Wandung wie bei voriger. Sporen braun, kugeltetraëdrisch, warzig, nur 8 bis 12 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch ähnlich gestaltete Keimkörner wie bei *J. ventricosa* auf der Spitze der Blattlappen.

Bisher bei uns nur:

Var. **guttulata** (Lindb. et Arn.) als Art in K. Svenska Vet.-Akad. Handl. XXIII, no. 5, p. 51 (1889). — *Lophozia guttulata* Evans, Wash. Akad. 1900, p. 302.

In Wuchs und Habitus ganz wie die Hauptform, nur in allen Teilen kleiner und in dichten, meist schmutzig rötlichen, flachen Rasen oder mehr vereinzelt zwischen anderen Moosen aufsteigend. Blätter bis 0,70 mm lang und 0,50 mm breit. ♂ Ährchen durch weiteres Scheitelwachstum oft mittelständig, Hüllblätter schmutzig violett. Sporen 8—10 μ diam. Das übrige wie bei der Hauptform.

Rupp.: Neuruppin, Erlenbruch bei Zippelsförde auf morschen Stubben mit *Lepidozia reptans*, *Tetraphis pellucida* und *Webera nutans* im September 1880 vom Verf. gesammelt. Grütter fand diese zierliche Form in Ostpreussen bei Goldap in der Rominter Heide im Juli 1896. Die märkischen Exemplare stimmen mit schwedischen Pflanzen (Småland: Hessläsdam leg. C. Jensen) und solchen aus Norwegen (Hönefoss leg. Bryhn) vollkommen überein. Es ist unzweifelhaft, dass *J. guttulata* nur eine kleine, zierliche Form von *J. porphyroleuca* darstellt[1]). Trotz der grossen Ähnlichkeit letzterer mit *J. ventricosa* halte ich sie dennoch von dieser spezifisch für verschieden und zwar hauptsächlich wegen des sternförmigen Lumens der in den Ecken sehr stark dreieckig verdickten Zellen, der rauhen Cuticula und der viel kleineren Sporen.

58. Jungermannia alpestris Schleich. Weber, Prodr. p. 80 (1815); Schleich., Plant., crypt. helv. exsicc. Cent. 2, no. 50 ex part. (1801). — *J. sudetica* Nees in Hüben., Hep. germ. p. 142? — *J. curvula* Nees, Naturg. II, p. 117 und *J. sicca* Nees, l. c., p. 118 (1836). — *Lophozia alpestris* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 135.

[1]) Auch Kaalaas spricht in De distrib. Hepat. in Norvegia p. 342 dieselbe Ansicht aus!

S. 184. Fig. 5. a, Stammblätter. b, Involucralblätter. c, Blattzellnetz. d, Brutkörner.

Hemixerophyt! Pflanze in dichten oder lockeren, flachen, meist braunen bis gelbrötlichen Räschen oder vereinzelt zwischen anderen Moosen aufsteigend und umherschweifend. Stämmchen niederliegend oder aufsteigend, häufig mit subfloralen Sprossen, unterseits dunkelbraun und dicht mit weisslichen Rhizoiden besetzt. Unterblätter fehlen, nur in den Blütenständen nachweisbar. Blätter gegenwechselständig, seitlich schief angeheftet, mehr oder weniger aufgerichtet, rundlich-quadratisch, an der meist etwas verschmälerten, breiten Spitze durch eine sehr flache kreisbogenförmige Bucht in zwei sehr kurze, in der Regel spitze, nach innen gebogene Lappen geteilt. Zellen rundlich-polygonal, 20—24 μ diam., etwas kleiner als bei *J. ventricosa*, in den Ecken deutlich dreieckig verdickt, wenig durchsichtig, an den Blatträndern wenig enger und fast quadratisch. — Zweihäusig; ♂ Pflanze gewöhnlich in gesonderten Rasen, Antheridien zu kurzen, fast ährenförmigen, stammendständigen Ständen vereinigt. Kelch länglich, fast glatt, nur gegen die stumpfe Mündung faltig und meist vierlappig; Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, durch meist scharfe Einschnitte zwei- und dreilappig. »Kapsel rundlich-oval, violett-rotbraun; Sporen gelbbraun, dicht warzig, kaum breiter als die rotbraunen Schleuderer« (Limpricht). — Vegetative Vermehrung durch vielgestaltige, meist unregelmässig polyedrische bis sternförmige, ein- und zweizellige Keimkörner, welche in gelbroten Häufchen an den Spitzen der Blattlappen oberer Blätter stehen. — Sporenreife im Mai und Juni; Geschlechtsreife wahrscheinlich im Sommer.

An ähnlichen Standorten wie *J. ventricosa:* Auf moorsandigem Heideboden, an Grabenwänden, in thonhaltigen Kiefernheiden sehr selten. Bereits im April 1879 vom Verf. an Grabenböschungen unweit des „Blechernen Hahns" bei Neuruppin mit Kelchen gesammelt!!; **Spand.**: Jungfernheide auf Moorsand ♂ (Loeske!). **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide auf thonigem Heideboden!!. — In Naturg. II, p. 65 erwähnt Nees eine kleine, gedrungene, braunrötliche Form mit Keimkörnern seiner *J. ventricosa α conferta*, welche v. Flotow in Wäldern der Neumark auf Torfboden gesammelt hat. Auf p. 70 l. c. kommt er auf diese Form noch einmal zurück und sagt: „Die kleinen rötlichen Pflanzen aus der Neumark sind noch etwas zweifelhaft, besonders deshalb, weil die Blätter im Trocknen ihre Zähne straff einwärts krümmen, wodurch sie sich der *J. alpestris* nähern. Vielleicht ist dieses die Form, unter welcher die *J. alpestris* in der Ebene auftritt." — Von Jaap

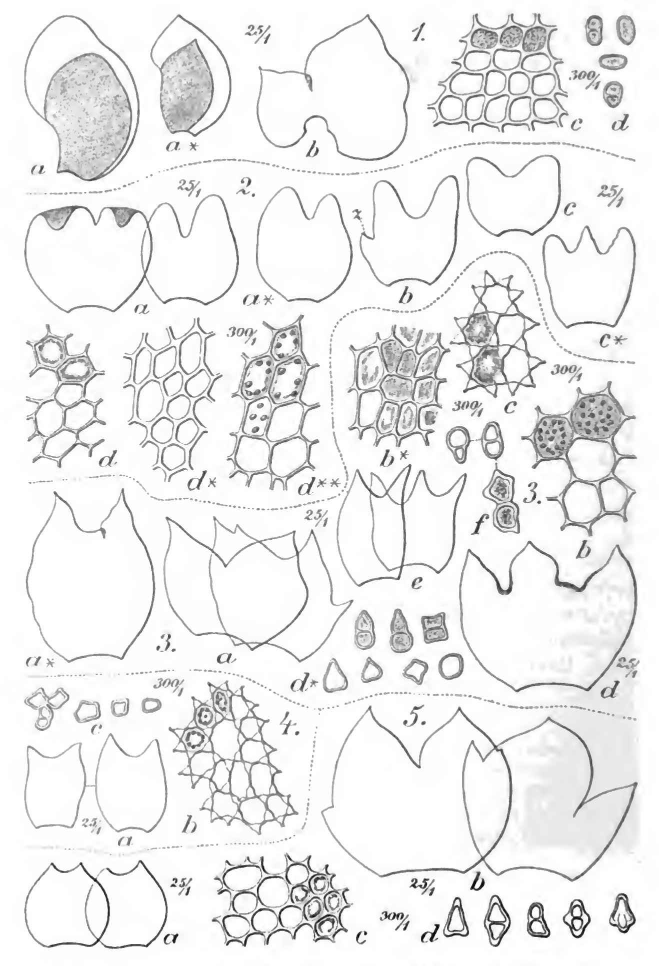


Fig. 1. *Scapania curta.* 2. *Jungermannia inflata.* 3. *J. ventricosa.* 4. *J. porphyroleuca* var. *guttulata.* 5. *J. alpestris.*

auch in der Heide bei Neugraben unweit Harburg 1899 aufgefunden und mir als *J. ventricosa* übersandt.

59. Jungermannia bicrenata Schmidel, Icon. et Annal. p. 247, t. 64 z. T. (1797). — *J. bicrenata* Lindenb., Limpr. in Cohn, Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 281 (1876). — *J. commutata* Hüben., Hep. germ., p. 192 (1834). — *Lophozia bicrenata* Dum., Recueil I, p. 17 (1835).

S. 192. Fig. 1. a, Involucralblatt. b, Stammblätter. c, Blattzellnetz. d, Brutkörner. e, Querschnitt durch die Kapselwand; m, Innenschicht; n, Aussenschicht.

Xerophyt! Pflanze klein, in gedrängten, gelbgrünen, gebräunten bis rotbraunen, im Schatten grünen Häufchen oder in ausgedehnteren flachen Räschen. Stämmchen niederliegend, bis 6 mm lang, meist einfach und durch lange weisse Rhizoiden dem Substrat fest anhaftend. Unterblätter nur in den Blütenständen nachweisbar. Blätter dicht gedrängt, die unteren schief, die oberen mehr quer angeheftet, zweireihig gegenwechselständig, aufrecht-abstehend, hohl, im Umriss eiförmig quadratisch bis kurzrechteckig, durch eine wenig tiefe, fast rechtwinkelige, meist scharfe Bucht in zwei spitze, gewöhnlich gleiche Lappen geteilt. Zellen in der oberen Blatthälfte rundlich und oval, 25—30 μ diam., mit rings, in den Ecken noch stärker verdickten Wänden, in der Jugend mit Chloroplasten und runden Zellkörpern erfüllt, später im Mittelraume licht. — Einhäusig (paröcisch); nach Limpricht zuweilen auch echte ♂ Blüten; Antheridien unmittelbar unter der ♀ Blüte meist einzeln in den oberen Blattwinkeln. ♀ Hüllblätter bedeutend grösser als die Stammblätter, am oberen Rande zwei- bis vierlappig und die Lappen unregelmässig sägezähnig. Kelch verhältnismässig gross, eiförmig, oberwärts faltig und an der etwas zusammengezogenen hyalinen Mündung wimperzähnig. Kapsel fast kugelig, Wandung dreischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, welche z. T. auf die äusseren Tangentialwände übergreifen, Innenschicht mit meist vollkommenen Halbringfasern. Sporen rotbraun, papillös, 13—16 μ diam. Schleudern mit dunkelbrauner, zweischenkeliger Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch gelbe, drei- bis sechseckige, meist sternförmige, ein- und zweizellige Keimkörner mit verdickten, stumpfen Ecken, welche in gelbroten Häufchen an den Spitzen der Lappen oberer Blätter stehen. — Sporenreife vom zeitigen Frühjahr bis in den Spätherbst; in dieser Zeit auch mit geschlechtsreifen Blüten.

Als echter Kiefernbegleiter findet diese Art in moosarmen, aber flechtenreichen, sterilen, sandigen Kiefernwäldern, besonders an Grabenwänden, Wegböschungen, Abhängen und Abstichen weite Verbreitung. Aus Pommern und aus der Neumark: Laubwälder bei Kerkow unweit Soldin auf sandigem Boden (v. Flotow) wird sie schon von Nees, Naturg. II, p. 121 (1836) erwähnt. Die Pflanzen entwickeln beim Aufweichen und Zergliedern einen aromatischen, dem Cedernöl ähnlichen Geruch, wie ihn Prof. Osterwald auch bei *Riccia Warnstorfii* konstatirt hat.

60. Jungermannia Limprichtii Lindb., Musci scand. p. 7 (1879). — *J. excisa* (Dicks.) Nees, Naturg. II, p. 98 (1836). — *J. excisa* (Dicks.) Hook., Limpricht in Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 282 (1876). — *J. excisa α* Limprichtii* Massal. et Car., Nuovo Giorn. Bot. Ital., Vol. XIV, no. 3 (1882). — *Lophozia Limprichtii* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 137.

S. 192. Fig. 2. a, Stammblätter. b, Involucralblätter. c, Blattzellnetz. d, Brutkörner.

Xerophyt! Pflanze in lockeren oder dichten, grünlichen, bräunlichen, rotbraunen bis purpurroten, niedrigen, flachen Überzügen; habituell der vorigen sehr ähnlich, aber meist viel kleiner. Stämmchen etwa bis 5 mm lang, aufsteigend, mit zahlreichen weissen Rhizoiden. Unterblätter nur in den Blütenständen deutlich. Blätter dicht gedrängt, zweizeilig gegenwechselständig, mehr oder weniger aufsteigend, unten meist kleiner, ausgebleicht und schräg, oberwärts grösser und fast quer angeheftet, etwas hohl, rundlich, 0,3—0,4 mm lang und fast ebenso breit, durch eine meist stumpfwinkelige Bucht bis auf $^1/_4$ oder $^1/_3$ in zwei spitze oder stumpfliche, ungleiche oder fast gleiche Lappen geteilt, trocken niemals kraus. Zellen ziemlich weitlichtig, 24—28 μ diam., polygonal, rings dünnwandig und in den Ecken nicht oder schwach dreieckig verdickt. — Einhäusig (paröcisch); Antheridien sehr gross, kugelig, wenige unter der stammendständigen ♀ Blüte. Archegonien bis fünf, kurz und dick, ohne deutlich abgesetzten Hals. Hüllblätter oft rot, viel grösser als die Stammblätter, etwa 0,7 mm lang und breit, ungleich drei- bis fünflappig, mit spitzen, meist stumpfzähnigen oder auch stumpfen, fast ganzrandigen Lappen. Kelch etwa 2 mm lang und 1 mm breit, fast walzenförmig, nur gegen die kleinlappige, crenulierte, öfter entfärbte Mündung faltig, häufig rot und etwa um $^2/_3$ die Hüllblätter überragend. Kapsel fast kugelig, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit dunkelbraunen Verdickungsleisten, Innen-

schicht mit zarten, hellbraunen Halbringfasern. Sporen braun, warzig, 12—16 μ diam. Schlendern mit zweischenkeliger dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung selten durch auffallend grosse, sehr unregelmässige, drei- bis fünfeckige, ein- und zweizellige, purpurne Keimkörner, welche in Häufchen am Rande oberer Blätter auftreten. — Sporenreife vom Frühling bis in den Herbst; in dieser Zeit auch mit geschlechtsreifen Blüten.

An ähnlichen Standorten wie vorige und oft in ihrer Gesellschaft, aber bisher im Gebiet nur selten beobachtet. — **Temp.**: Brüsenwalde, auf einer mit Sand bedeckten, sonnigen Steinmauer!!; **Ohav.**: Tegel bei Berlin, 8. 5. 1853 (A. Braun!); **Rupp.**: Neuruppin, in sandigen, trockenen Kiefernwäldern und Ausstichen meist gesellig mit *J. bicrenata*!!; **Königsb.**: Bärwalde, zwischen Butterfelde und Woltersdorf (Ruthe!); **Luck.**: Dobrilugk, Weinberg, in einem Ausstiche!!.

Die Pflanze gehört mit zu den kleinsten Arten der Bidentes-Gruppe und unterscheidet sich von *J. bicrenata* durch rings dünnwandige, polygonale Blattzellen, viel kleinere, häufig stumpflappige Stammblätter und rote Keimkörner, von *J. excisa* durch viel geringere Grösse, durch ihre meist gelb- bis rotbraune oder purpurrote Färbung, sowie durch nicht gekräuselte Blätter. — Auf keinen Fall ist sie bei einer der beiden genannten Arten als var. unterzubringen. Exemplare, welche der *J. excisa* γ *purpurascens* und δ *suspecta* Nees „Caule tenuiore purpureo, foliis involucralibus interioribus subdentatis" (Naturg. II. p. 99) entsprechen, sammelte ich bei Brüsenwalde i. d. Uckermark. Eine sehr kleine, kaum wenige mm lange, durch zahlreiche weisse und z. T. rötliche Rhizoiden dem Boden fest anhaftende, vollkommen sterile Form mit purpurroten Stämmchen und Blättern fand Verf. am 27. Juli 1885 bei Neuruppin in einem feuchten Sandausstiche vor Stöffin in Gesellschaft von *J. Mildeana* und *J. bicrenata*. — *J. intermedia* Lindenb. α. *minor* Nees, l. c. p. 125 wird von Limpricht, Lindberg u. a. als Synonym zu *J. bicrenata* zitiert und doch sagt Nees p. 126 ausdrücklich: „Unterscheidet sich von *J. bicrenata* (deren Blattzellnetz er ganz vorzüglich schildert), „durch die weiteren, sich eng berührenden Maschen der Blätter", weshalb es wahrscheinlicher sein dürfte, dass diese Form zu *J. Limprichtii* gehört. Dagegen ist *J. intermedia* ζ. *major* Nees „foliis magis quadratis, superioribus saepe bimarginatis plicato undatis . . ." von Lindberg wohl nicht richtig zu *J. Limprichtii* gestellt worden.

61. Jungermannia arenaria Nees, Naturg. II, p. 132 (1836). — *J. capitata* (Hook.) Hüben., Hepat. germ. p. 210 (1834). — *J. excisa* Dicks. * *J. arenaria* (Nees) Lindb., Musc. scand. p. 7 (1879).

S. 192. Fig. 3. a, Habitusbild mit einem jungen, noch von Haube und Kelch eingeschlossenen Sporogon (Gottsche). b, Stammblätter. c, Involucralblätter. d, Blattzellnetz.

Xerophyt! Pflanze sehr zart, grün, in nicht oder kaum zusammenhängenden kleinen Gesellschaften. Stämmchen niederliegend, durch zahlreiche weisse, lange Rhizoiden dem Boden fest anhaftend, nur die fruchtende Spitze knieförmig nach oben gebogen, etwa 5—8 mm lang, meist einfach, sterile Sprossen gleichmässig, Fruchtstämmchen ungleichmässig beblättert. Untere Blätter der letzteren rundlich-eiförmig, hyalin, durch eine fast bis $^1/_2$ reichende, stumpfe Bucht in zwei gleiche oder ungleiche, spitze Lappen geteilt und etwa 0,5 mm lang und 0,4 mm breit; obere Blätter grösser, eiförmig rechteckig, durch eine etwa bis $^1/_3$ reichende, meist stumpfwinkelige Einbuchtung in zwei meist etwas ungleiche, spitze Lappen geteilt, von denen der Dorsallappen häufig nach oben gekehrt ist und am Grunde öfter einen Zahn trägt; nicht selten kommen auch dreilappige Blätter vor; sie werden bis 1 mm laug und 0,86 mm breit. Sterile Sprossen gleichmässig entfernt beblättert und der nach oben gerichtete Dorsallappen der Blätter hier besonders deutlich. Sämtliche Blätter trocken sehr kraus. Zellen weitlichtig, polygonal, etwa 30 μ diam., rings dünnwandig, in den Ecken nicht oder kaum verdickt. — Einhäusig (paröcisch); ♂ Blüten unter der ♀; Antheridien in den Achseln gleichgestalteter, aber ins Rötliche spielender Blätter. ♀ Hüllblätter zwei, viel grösser als die Stammblätter, ungleich und unregelmässig zwei- bis vierlappig, Lappen spitz oder stumpflich und mehr oder weniger wellig kraus. Kelch schlank, etwa 3 mm lang und 1 mm breit, aus etwas verengter Basis fast walzenförmig, zum grossen Teil über die Hüllblätter emporragend, gegen die faltige, gelappte, kerbig-gezähnelte Mündung etwas zusammengezogen. Kapsel klein, fast kugelig, zuletzt auf 9—10 mm langem zartem Stiel; Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit zahlreichen braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit meist vollkommenen Halbringfasern. Sporen dunkelbraun, kugeltetraëdrisch, warzig, 17—22 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner nicht beobachtet. — Sporenreife im Oktober; Geschlechtsreife?

Am 4. Oktober 1899 bei Neuruppin an den Wänden eines trockenen, sandigen Grabens im Kiefernwalde vor Altruppin mit noch z. T. geschlossenen Sporogonen in Gesellschaft von *J. excisa*, *Buxbaumia aphylla*, *Dicr. scoparium*, *Hypn. cupressiforme* und *Webera nutans* vom Verf. entdeckt.

Diese kleine, niedliche Art ist bisher in Deutschland und auch ander-

wärts nur äusserst selten beobachtet worden, und daher kommt es, dass dieselbe entweder mit der folgenden *J. excisa* zusammengeworfen oder höchstens als Unterart von derselben betrachtet wird. Ja sogar mit *J. socia*, welche gar nicht in diese Gruppe gehört, hat man sie in Beziehung gebracht. Die Abbildung, welche Gottsche in Hep. eur. zu no. 520 giebt, entspricht bis auf die am Grunde der Dorsallappen meist vorhandenen Zähne ganz der Ruppiner Pflanze. In ausgezeichneter Weise sind an sterilen Sprossen der letzteren die eigentümlich nach oben gebogenen Dorsallappen der Blätter ausgeprägt, sodass das Blatt ähnlich wie bei *D. exsectum* gebrochen erscheint. Abgesehen aber von dieser Eigentümlichkeit und der Zartheit der ganzen Pflanze weicht das Moos durch die schlanken, fast cylindrischen, weit über die Hüllblätter hinausragenden, nur gegen die Mündung zartfaltigen Kelche sowohl von *J. Limprichtii* als auch *J. excisa* ab, mit denen sie nur durch die dünnwandigen Blattzellen in Beziehung tritt. Auch von Stephani wird sie in Spec. Hepat. Bd. 2, p. 136 (1902) mit Unrecht als Synonym zu *Lophozia excisa* (Dicks.) Dum. gezogen.

62. Jungermannia excisa Dicks., Pl. crypt. Brit. Fasc. III, p. 11, Pl. 8, Fig. 7 (1793); Lindb., Musc. scand. p. 7 (1879). — *J. intermedia* Lindenb. *β. major* et *γ. capitata* Nees, Naturg. II, p. 125 (1836). — *J. intermedia* (Nees) Limpr., Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 283 (1876). — *Lophozia excisa* Dum., Recueil I, p. 17; excl. *Jungerm. arenaria* et *J. socia* Nees in Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 136 (1902). — G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 622.

S. 192. Fig. 4. a, Stammblätter. b, Involucralblatt. c, Blattzellnetz; z, lebende Zellen; v, tote Zellen. d, Brutkörner.

Xerophyt! Pflanze viel kräftiger als die drei vorhergehenden Arten, im Schatten durchaus grün, an sonnigen Stellen mehr oder weniger braunrot, meist in dicht gedrängten, niedrigen, flachen, kleineren oder grösseren Räschen, selten vereinzelt unter anderen Moosen. Stämmchen meist aufsteigend, einfach oder durch schopfig beblätterte Äste büschelförmig verzweigt, mit zahlreichen weissen, langen Rhizoiden und an Fruchtsprossen oberwärts dichter Beblätterung; im Querschnitt fast viereckig, Dorsalseite fast flach, Ventralseite gewölbt; Gewebezellen bis zum Umfang dünnwandig und gleichartig. Blätter aufwärts grösser (am fertilen Stämmchen), die obersten sehr gedrängt, fast vertikal angeheftet, abstehend und trocken wellig kraus, durch eine scharfe oder stumpfwinkelige Bucht etwa zu $^1/_3$ in zwei meist spitze, ungleiche oder fast gleiche Lappen geteilt und seitlich dorsal nicht selten mit einem Zahn oder dreilappig. Zellen weitlichtig, 30—36 μ diam., unregel-

mässig polygonal, rings dünnwandig und in den Ecken nicht verdickt, in den funktionslosen unteren bleichen Blättern leer, in den oberen dicht mit kleinen, runden Zellkörpern und Chloroplasten angefüllt. — Einhäusig (paröcisch); ♂ Blüten dicht unter der ♀; Hüllblätter oft dreilappig und am Dorsalrande meist gezähnt. ♀ Hüllblätter viel grösser, breiter als hoch, ungleich spitz drei- bis fünflappig, die Lappen hier und da mit einem Zahn, wellig kraus. Kelch dick, aufgeblasen eiförmig, bis unter die Mitte herab stark faltig, etwa zur Hälfte emporgehoben, an der etwas verengten Mündung gelappt und kerbig gezähnt. Kapsel gross, rundlich-oval, Wandung drei- bis vierschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit dunkelbraunen Verdickungsleisten, Innenschicht fast nur mit unvollkommenen, nur hier und da vollkommenen Halbringfasern. Sporen dunkelbraun, dicht warzig, 17—25 μ diam. Schleudern mit dunkel rothbrauner, zweischenkeliger Spiralfaser. — Keimkörner wie bei *J. Limprichtii.* — Sporenreife im März und April, im Herbst zum zweiten Male; Blütenperiode vom Herbst bis zum nächsten Frühling.

Eine in unseren Kiefernheiden an ähnlichen Standorten wie *J. bicrenata* weit verbreitete Art, welche von ihren nächsten Verwandten ausser durch bedeutendere Grösse schon durch die trocken sehr krausen, oben schopfig gehäuften Blätter abweicht, wodurch die Pflanze (von oben betrachtet) mikroskopischen Salatköpfen, womit sie Nees treffend vergleicht, nicht unähnlich ist. Sie ist ein echter Xerophyt und geht nur selten aus trockenen Kiefernwäldern auf mässig feuchte Sandausstiche über. Für unser Gebiet wurde sie zuerst von v. Flotow bei Landsberg a. d. W. nachgewiesen, welcher sie am 27. Juli 1822 bei Kutzdorf sammelte. Den Blütenstand einhäusiger Jungermannien an fruchtenden Pflanzen festzustellen gelingt fast nie, da die Antheridien zur Sporogonreife bereits zerstört oder ausgefallen sind; es sind deshalb für diesen Zweck Pflanzen mit jugendlichen, noch nicht vollkommen ausgebildeten Kelchen zu verwenden.

63. Jungermannia Kunzeana Hüben., Hepatol. germ. p. 115 (1834). — *J. Flörkei* var. *obtusata* Nees, Warnst. in Verh. Bot. Ver. Bd. XLII. 1900 p. 187. — *J. Jaapiana* Warnst. in litt. — *Sphenolobus Kunzeanus* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 160 (1902). — Schiffner, Hep. eur. exsicc. no. 94.

S. 192. Fig. 5. a, Stammblätter. b, Unterblätter. c, Blattzellnetz, (letzteres kommt an derselben Pflanze auch häufig mit rings ziemlich stark verdickten Wänden und deutlichen Eckverdickungen vor). d, Brutkörner.

Hygrophyt! Pflanze etwa von der Stärke der *J. ventricosa*, oberwärts grün, unterwärts ausgebleicht, in Kolonien am märkischen Standorte zwischen *Sphagna* und *Hypn. fluitans* eingesprengt. Stämmchen aufrecht, einfach oder oberwärts ästig, bis fünf und mehr cm lang, im Querschnitt rundlich, Gewebezellen dünnwandig oder rings, in den Ecken noch stärker verdickt, am Umfange zwei oder drei Lagen kleinere, oft z. T. substereïde Zellen; unterseits mit zahlreichen weisslichen Rhizoiden. Unterblätter klein bis mittelgross, sehr veränderlich, bald einfach, pfriemenförmig und ganzrandig oder am Grunde mit ein oder zwei Zähnen, bald breiter und bis zur Mitte oder bis gegen die Basis durch eine stumpfliche Bucht in zwei lanzettliche, ganzrandige oder hier und da mit einem Zahn versehene Lappen geteilt. Blätter locker gestellt, gegenwechselständig, wenig schräg, die oberen fast vertikal angeheftet, stumpf kielig hohl, im Umriss fast viereckig, mit nach aussen gebogenem Dorsal- und Ventralrande, meist breiter als hoch, Breite durchschnittlich etwa 1,2 mm, Höhe etwa 1 mm, durch eine flache, $^1/_4$ der Blattlänge erreichende, weite, stumpfe Bucht in zwei kurze, breit und stumpf abgerundete, selten hier und da spitze, fast gleiche, meist aufgerichtete und bauchig einwärts gebogene Lappen geteilt; trocken schwach wellig, feucht aufrecht bis wagerecht abstehend. Zellen rundlich-polygonal, dünn- oder dickwandig und in den Ecken schwach bis stark dreieckig verdickt, in der Blattmitte 20—25 μ diam., Randzellen enger, Basalzellen weiter. Cuticula besonders der erweiterten Zellen gegen den Grund der Blätter deutli chgestrichelt. — Zweihäusig; ♀ Blüten stammendständig, durch subflorale Sprossen rücken- oder gabelständig; Hüllblätter wenig grösser als die nächstunteren Stammblätter, meist stumpf dreilappig; entwickelte Kelche und Sporogone dem Verf. unbekannt. — Vegetative Vermehrung durch gelbgrüne, kleine, unregelmässig drei- bis fünfeckige Keimkörner in Häufchen an den Sprossgipfeln.

Am 24. August 1899 gemeinsam mit Jaap in einem kleinen Moorheidegraben bei Triglitz (**Oprig.**) zwischen *Sph. compactum, Hypn. imponens* und *Hypn. fluitans* vom Verf. entdeckt und in Verh. d. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 42 (1900) p. 187 irrtümlich als *Jungerm. Flörkei* ϐ. *obtusata* Nees bekannt gegeben. Hübener erhielt diese Art als var. des *Sarcoscyphus emarginatus* vom Oberharz zugesandt, woselbst sie, wie es scheint, auf Moorboden in Sümpfen gefunden wurde. Es ist eine subalpine und alpine Art, welche in Kärnten z. B. in Moorgründen am Anderlsee bei Innerkrems bis

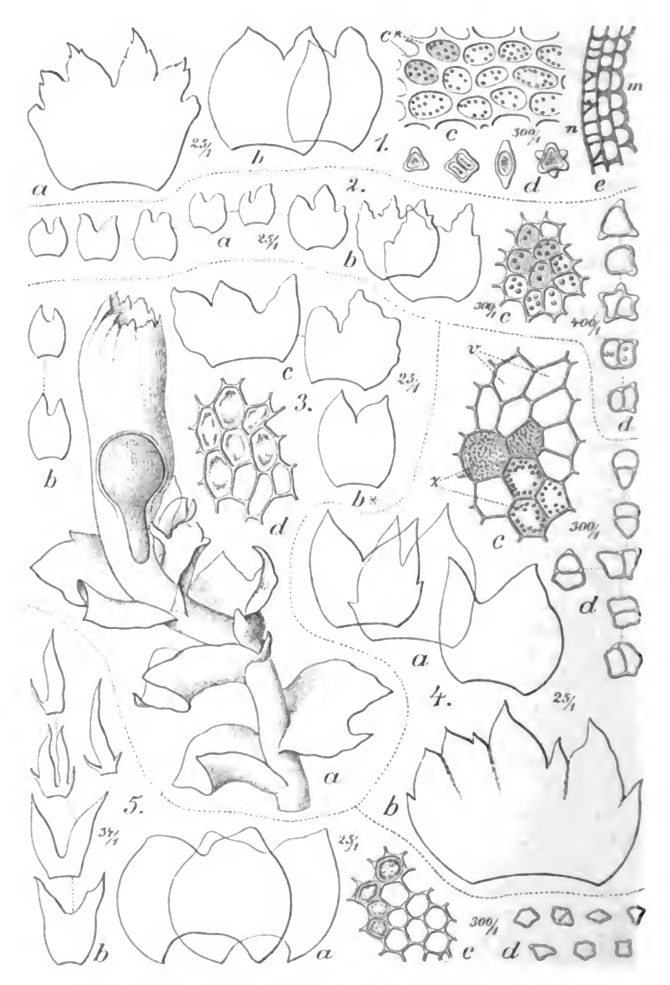


Fig. 1. *Jungermannia bicrenata.* 2. *J. Limprichtii.* 3. *J. arenaria.* 4. *J. excisa.* 5. *J. Kunzeana.*

2100 m emporsteigt. Häufig findet sie sich auf Tundren des nördlichen Finnlands, woselbst sie von Prof. Ramann reichlich gesammelt worden ist. Umsomehr fällt ihr Auftreten bei uns in der Ebene auf. Exemplare aus Steiermark und Finnland sind schmächtiger, gebräunt, dicht beblättert und die Blattzellen sind fast durchweg in den Ecken stark dreieckig verdickt. Die märkische Pflanze ist oberwärts durchaus grün bis gelbgrün, nach unten ausgebleicht, die Blätter sind entfernt gestellt und die Zellen derselben zeigen häufig nur schwache, seltener starke Eckverdickungen; sie mag als var. **laxifolia** unterschieden sein. — Unserer Pflanze habituell sehr ähnlich ist *Jung. obtusa* Lindb. in Musci scand. p. 7 (1879), von welcher sich in Cat. des Hépatiques de Sud-Ouest de la Suisse eine ausführliche Beschreibung und gute Abbildung von Dr. H. Bernet findet. Darnach ist letztere hauptsächlich durch meist fehlende, rudimentäre, dreieckig pfriemenförmige oder zweispaltige Unterblätter, papillöse Cuticula der Blattzellen, sowie endlich durch spitz drei- und vierlappige ♀ Hüllblätter verschieden. Loeske sammelte letztere am 25. Juli 1901 in einer alten Eisensteingrube bei Wernigerode und A. Braun bereits am 30. September 1862 zwischen Aschenbergstein und Übelsberg (Thüringen), bestimmte und verteilte sie aber als *J. porphyroleuca*. In welcher Beziehung *J. barbata* var. *Flörkei* II. *squarrosa* δ. *obtusata* und *J. barbata* var. *Schreberi* β. *obtusata* Nees, Naturg. II, p. 170 und 190 (1836) zu *J. obtusa* Lindb. stehen, ist ohne authentische Originalexemplare nicht zu entscheiden. — Professor Schiffner publiziert unsere Pflanze von dem angegebenen Standorte in Hep. eur. exs. unter no. 94 als *Lophozia Flörkei* var. *obtusata* Nees, wofür sie Verf. früher auch hielt. Nachdem er aber dieselbe wiederholt mit *J. Kunzeana* verglichen, ist er zu der Überzeugung gekommen, dass nichts gegen eine Vereinigung mit der letzteren spricht. Letzterer Ansicht neigt auch Schiffner in Kritische Bemerkungen über die Leberm. mit Bezug auf die Hep. eur. exs. II. Ser. p. 51 (Lotos 1901. no. 8) zu, wo darauf aufmerksam gemacht wird, dass sie sich von *J. obtusa* Lindb. „durch etwas anderen Umriss der Blätter, die stark entwickelten Amphigastrien und besonders durch die viel kleineren Blattzellen“ unterscheide.

64. Jungermannia Rutheana Limpr. in dem 61. Jahresber. der Schles. Ges. für vaterl. Kultur p. 207 (1884). — *J. lophocoleoides* Lindb., Meddel. af Soc. pro Fauna et Fl. fenn. 1887, p. 66 (nach Stephani, Spec. Hepat. Vol. II, p. 132). — *Lophozia Rutheana* Steph., l. c. — G. et Rabenh., Hep. eur. no. 583 sub *J. bantriensis*.

S. 204. Fig. 1. a, Stammblatt. b, Unterblätter. c, Blattzellnetz.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanze in grösseren oder kleineren Kolonien zwischen Sumpfmoosen, sehr kräftig, bis 8 cm lang, bräunlich, selten oberwärts mit rötlichem Anflug, feucht sehr schlaff, besonders die Blätter. Stämmchen meist aufrecht und einfach, seltener mit einzelnen Sprossen, reich mit weisslichen oder

bräunlichen Rhizoiden besetzt. Querschnitt mit fast flacher Dorsal- und stark gewölbter Ventralseite. Gewebezellen locker, dünnwandig und ungefärbt, äussere Lage des Umfangs etwas enger, schwach verdickt und bräunlich. Unterblätter verhältnismässig gross, 1—1,7 mm lang, meist unregelmässig mehrteilig und die langen, schmalen Abschnitte, sowie die Basis mit wimperartigen, gebogenen bis eingekrümmten Zähnen besetzt. Blätter gross, fast ebenso lang wie breit, aus sehr breiter Basis schief breit rundlich-viereckig, sehr schräg angeheftet, durch die sich weit auf der dorsalen Stengelseite herabziehende Basis stark unsymmetrisch. Untere Blätter mehr oder weniger flach ausgebreitet und etwa 1,8 mm lang und breit, die oberen aufgerichtet und durchschnittlich 2,5 mm lang und breit, alle stark wellig verbogen und durch eine stumpfwinkelige, $^1/_4$—$^1/_6$ der Blattlänge erreichende Bucht in zwei spitze oder stumpfe Lappen geteilt, welche an den oberen Blättern eingebogen sind. Zellen weitlichtig, rundlich-polygonal, 36 μ diam., die unteren oval-polygonal, 70—80 μ diam., in den Ecken stark dreieckig verdickt. Cuticula warzig gestrichelt. — Einhäusig (paröcisch); ♂ Blüten unter der ♀. Hüllblätter von den übrigen Stammblättern wenig verschieden, aufgerichtet, am Grunde des Dorsalrandes mit einem meist stumpflichen, kleinen Zahn, welcher eine kleine Tasche bildet, in deren Winkel meist je eine kugelige Antheridie steht. Die beiden ♀ Hüllblätter angedrückt, 3—4 mm breit und 2—3 mm hoch, wellig verbogen, spitz zweilappig, an der Basis beider Blattränder oder nur des Ventralrandes mit zarten, zurückgekrümmten Wimperzähnen. Kelch stammend- oder durch einen subfloralen Spross, welcher das Stämmchen fortsetzt, rückenständig, 4—4,5 mm lang und 2—2,5 mm breit, meist seitlich zusammengedrückt, auf der einen Seite mit einer Längsfalte, welcher auf der entgegengesetzten Seite eine stumpfe Falte entspricht; nicht selten finden sich drei- und vierkantige Kelche; Mündung des Kelches nach dem Austritt des Sporogons wenig verengt, wimperzähnig; beim nicht vollkommen ausgebildeten Kelch sind die Wimperzähne zu einer scharfen Spitze zusammengezogen. Kapsel oval, Wandung vierschichtig, hellbraun, Radialwände der Aussenschicht sehr sparsam beiderseits mit schwachen bräunlichen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen hellbraun, glatt, kugeltetraëdrisch, 13—16, selten bis 20 μ diam. Schleudern dick, mit zweischenkeliger, dunkel rotbrauner Spiral-

faser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner nicht bekannt. — Sporenreife im Herbst; Geschlechtsreife wahrscheinlich im Winter und zeitigen Frühjahr.

Eine sehr charakteristische, ausgezeichnete Art, welche bisher nur in tiefen Sümpfen in Gesellschaft von *Scorpidium*, *Cinclidium*, *Paludella*, *Bryum pseudotriquetrum* u. s. w. selten beobachtet worden ist. Bereits am 27. Juli 1864 von Prof. A. Braun im Grunewald **(Telt.)** zwischen Sphagna entdeckt und am 25. September 1890 im Sumpf bei Hundekehle (Grunewald) von Loeske wieder aufgefunden. Kreisthierarzt R. Ruthe sammelte dieselbe in schönen Rasen reichlich in einem tiefen Sumpfe bei Neue Welt unweit Bärwalde **(Königsb.)** im Herbst 1872 und hat sie in G. u. Rabenh. Hep. eur. unter no. 583 ausgegeben. Unter dem mir von Freund Ruthe reichlich übersandten Material fand sich auch ein Stämmchen mit einem ausgereiften Sporogon, sodass ich die mustergültige Beschreibung Limprichts hinsichtlich des letzteren vervollständigen konnte. Die Pflanze ist nicht, wie Limpricht angiebt, diöcisch, sondern paröcisch. Allerdings sind die Antheridien unter den ausgebildeten Kelchen zu dieser Zeit längst verschwunden; allein die mit einem Zahne am Grunde des Dorsalrandes versehenen ♂ Hüllblätter sind noch unversehrt vorhanden, sodass sich also auch jetzt noch der Blütenstand feststellen lässt. — Für Ostpreussen wurde diese Art im September 1891 von Oberstabsarzt Dr. Winter in Sümpfen am Roten Kruge bei Osterode mit Kelchen und jugendlichen Sporogonen entdeckt; C. Jensen fand sie 1881 am „Hjörte-See bei Hvalso" (Seeland) und übersandte sie mir als *J. Hornschuchii* Nees, welcher sie meiner Meinung nach ebenso nahe steht wie der *J. Kaurini* Limpr. Erstere ist zweihäusig und besitzt viel kleinere, meist ungleich zweispaltige Unterblätter, deren Abschnitte am Grunde oder auch höher mit einzelnen spitzen Zähnen besetzt sind. Letztere ist einhäusig wie *J. Rutheana*, aber die Unterblätter sind klein, pfriemenförmig bis lanzettlich, ganz oder selten bis unter die Mitte ungleich zweischenkelig; der Kelch ist keulenförmig, stielrund und oben plötzlich zu einer röhrenförmigen Spitze zusammengezogen. — In einer Anmerkung zu der Beschreibung von *J. Rutheana* sagt Limpricht l. c. p. 6 des Separatabdruckes: „Bei der Beurteilung der *J. Rutheana* kommen drei kritische Arten in Betracht: *J. Hornschuchiana* Nees, *J. bantriensis* (Hook.) Nees, und *J. Schultzii* Nees. In der Kryptfl. v. Schles. I, p. 276 vereinigte ich alle drei zu einer Kollektivspecies. Damit hatte ich der Natur Zwang angethan und die Kenntnis der Formen nicht gefördert. Später glaubte ich auf die Ruthe'sche Pflanze den alten Namen *J. Schultzii* übertragen zu können; allein dann müsste die Nees'sche Beschreibung in einigen wesentlichen Punkten geändert werden, wozu ich kein Recht habe. *J. Schultzii* ist auf wenige Exemplare und die falsche Voraussetzung gegründet, dass die Amphigastrien fehlen. Sie sind jedoch im dichten Wurzelfilz deutlich vorhanden und gleichen im Bau genau denen der Hauptform von *J. Mülleri*, wie sie Nees ausführlich beschrieben hat. Damit ist nach meiner Auffassung auch *J. Schultzii* zu vereinigen, in deren Beschreibung kein Merkmal dagegen spricht."

Da die Fixierung der mit *J. Mülleri* verwandten europäischen Arten, soweit sie mir bekannt geworden sind, oft nicht so leicht ist, so lasse ich nachfolgend eine kurze Übersicht derselben folgen.

A. Kleinere, Kalk und kalkhaltigen Boden liebende, nie in Sümpfen vorkommende zweihäusige Arten mit sehr kleinen, pfriemenförmigen, oft mit einem Seitenzahn versehenen, an älteren Stammteilen nicht selten fehlenden Unterblättern.

a) Pflanze meist gelbgrün und nicht stärker als *Ceph. bicuspidata*. Blattzellen fast immer rings dünnwandig und in den Ecken nicht oder kaum dreieckig verdickt: **J. turbinata** Raddi.

b) Pflanze meist bräunlich-gelb, etwas kräftiger als vorige, etwa wie *J. ventricosa*. Blattzellen in den Ecken schwach, aber deutlich dreieckig verdickt: **J. Mülleri** Nees.

B. Grössere, stets in Sümpfen zwischen anderen Moosen oder auf überrieselten Felsen vorkommende, ein- und zweihäusige Arten mit kleinen oder grösseren, sehr verschieden gestalteten Unterblättern.

a) Blattzellen in den Ecken stark dreieckig verdickt.

1. Unterblätter gross, nicht selten die Länge der Seitenblätter erreichend, vielfach zerschlitzt und am Grunde mit zurückgebogenen Cilien. Einhäusig: **J. Rutheana** Limpr.
2. Unterblätter viel kleiner, zweispaltig und die Abschnitte am Grunde oder höher hinauf mit einigen längeren oder kürzeren Zähnen. Zweihäusig: **J. Hornschuchiana** Nees.
3. Unterblätter wie bei 2. ungleich zweispaltig und die Abschnitte meist ganzrandig; an der Spitze kleiner, länglich-eiförmiger, zweizähniger, in drei Reihen an besonderen Sprossen stehender Blätter mit gelben, elliptischen, zweizelligen Keimkörnern. Zweihäusig . . . . **J. heterocolpos** Thed.

b) Blattzellen in den Ecken schwach dreieckig verdickt.

1. Unterblätter wie bei *J. Mülleri* klein, pfriemenförmig und meist auf einer oder beiden Seiten mit einem oder mehreren Zähnen. Zweihäusig.
   α) Blattlappen meist breit und stumpf: **J. obtusa** Lindb.
   β) Blattlappen meist spitz: **J. bantriensis** (Hook.) Nees.
2. Unterblätter klein, unregelmässig zerschlitzt. Zweihäusig . . . . **J. subcompressa** Limpr.
3. Unterblätter etwas grösser, lanzettlich und fast stets ganzrandig. Einhäusig . . **J. Kaurini** Limpr.

Bemerkt sei noch, dass die vorstehend genannten Arten sämtlich eine durch warzenartige Erhebungen rauhe Cuticula der Blattoberflächen besitzen; nur bei *J. turbinata* erscheint sie mitunter fast glatt.

65. Jungermannia turbinata Raddi, Jungerm. Etr. p. 29 (1818). — *J. acuta* Lindenb., Syn. Hep. p. 88 (1829). — *J. corcyraea* Nees, Naturg. II, p. 39 (1836). — *J. Wilsoniana* Nees, l. c. III, p. 548 (1838). — *J. badensis* Gottsche in Hep. europ. exs. no. 95. — *J. algeriensis* G. et Rabenh. Hep. europ. exs. no. 391. — *Lophozia turbinata* Steph., Spec. Hep. Vol. II, 128.

S. 204. Fig. 2. a b, Stammblätter. c, Involucralblätter. c*, ♂ Hüllblatt mit einem Dorsalzahn (z). d, Blattzellnetz. d*, Blattzellnetz von *J. Mülleri*.

Mesophyt! Pflanze zart, etwa von der Stärke der *Ceph. bicuspidata*, in lockeren oder dichteren, flachen, gelblichen oder gelbgrünlichen Räschen. Stämmchen niederliegend, durch zahlreiche lange, weisse Rhizoiden dem Substrat fest anhaftend, bis 1 cm lang, meist mit reichlichen kleinbeblätterten Sprossen. Unterblätter meist fehlend. Blätter am fruchtenden Stämmchen nach oben grösser und dichter gestellt, an den sterilen Sprossen viel kleiner und entfernt stehend; erstere etwa 0,7 mm lang und 0,5 mm oder fast ebenso breit, rundlich-eiförmig, durch eine meist scharfwinkelige Bucht etwa bis $^1/_4$ der Blattlänge in zwei spitze Lappen geteilt; letztere durchschnittlich 0,26—0,40 mm lang und 0,20—0,37 mm breit, Bucht bald scharf, bald stumpfwinkelig und die Lappen spitz oder stumpflich. Zellen unregelmässig polygonal, weitlichtig, bis 30 μ diam., dünnwandig, in den Ecken nicht dreieckig verdickt. — Zweihäusig; ♂ Blüten in stammendständigen gelblichen Köpfchen, Hüllblätter grösser als die übrigen Stammblätter, hohl, breiter als hoch, mit einem dritten eingeschlagenen Zahn am Dorsalrande, Zellen meist in den Ecken schwach dreieckig verdickt. ♀ Hüllblätter 0,7—1 mm hoch und fast ebenso breit, spitz oder stumpf zwei-, selten dreilappig. Kelch stammendständig, aber durch subflorale Sprosse sehr bald rückenständig, zum grossen Teil emporgehoben, walzen- oder keulenförmig, glatt, nur gegen die plötzlich zu einem röhrigen Wärzchen zusammengezogene, gelappte und gezähnte Mündung mit vier Falten. Kapsel klein, fast kugelig, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit dunkelbraunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen dunkel rotbraun, kugeltetraëdrisch, warzig, durchschnittlich 12 μ diam. Schleudern

mit zweischenkeliger rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung nach Heeg durch ovale oder schmal dreieckige, ungleich zweizellige Keimkörner, welche in rotbraunem Häufchen an den Spitzen der Blattlappen stehen. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Gern auf Kalk und kalkhaltigem Thonboden. in verlassenen Thongruben, an Wegböschungen in Laubwäldern, seltener an Grabenwänden auf Heideboden. Sehr selten. — **Oprig.**: Triglitz, Hüling in einem Graben auf Heideboden mit *Dicranella heteromalla* spärlich und völlig steril (Jaap 9. 7. 98!). — Prov. Sachsen: Sülldorf, auf Kalk (Faber!); Pommern: Wollin, Kalkgrube (Winkelmann!); Anhalt: Sandersleben, lehmiger Hohlweg im Hitzigen Thal mit *Preissia* (Zschacke!). — Begleitpflanze des Originals von *J. acuta* β. *aggregata* * *exigua* aus den Balgner Thongruben bei Baden leg. Zeyher (Hb. Braun) ist *Barb. fallax!* — Var. *obtusiloba* Bernet in Cat. des Hépatiques de Sud-Ouest de la Suisse, p. 65 (1888) ist eine gedrängte Form mit kurz und stumpf zweilappigen Blättern. — Die mit *J. acuta* nächstverwandte *Jungermannia Mülleri* Nees, welche ich in Moosfl. d. Prov. Brandenb. p. 20 als bei Neuruppin auf Waldboden unweit Rottstiel vorkommend angegeben, muss vorläufig als Bürger unseres Gebiets gestrichen werden, da die Pflanze von diesem Standorte sich als zu *J. ventricosa* gehörig erwiesen hat. *J. Mülleri* ist eine kalkholde Art, welche höchstwahrscheinlich sich auch bei uns auf kalk- und mergelhaltigem Waldboden in Gesellschaft von *Barb. fallax* wird nachweisen lassen. Sie wächst in gelbbräunlichen, flachen Rasen; die Blätter sind rundlich, gegen die Spitze, welche durch eine allermeist enge, spitz- oder stumpfwinkelige Bucht in zwei spitze, selten stumpfliche Lappen geteilt ist, deutlich verschmälert und die fast nie fehlenden Unterblätter sind klein, pfriemenförmig und ganzrandig oder mit ein oder zwei seitlichen Zähnen versehen. Die rundlich oder ovalpolygonalen Zellen zeigen deutliche dreieckige Eckverdickungen und die Cuticula ist punktiert oder gestrichelt warzig, ausserdem ist die ganze Pflanze viel kräftiger als *J. acuta*. — Ob die von Klinggraeff in Die Leber- und Laubm. West- und Ostpr. p. 67 von einem morschen Baumstubben im Olivaer Forst bei Schmierau angegebene Pflanze wirklich zu *J. Mülleri* gehört, ist zweifelhaft, da der Standort und die dreilappigen ♀ Hüllblätter die Sache verdächtig erscheinen lassen. — Stephani hält *J. turbinata* für eine mediterrane Art, welche diesseits der Alpen nur in Britannien vorkommen soll. (Spec. Hepat. Vol. II, p. 129).

66. Jungermannia incisa Schrad., Samml. crypt. Gew. II, p. 5, no. 100 (1797); Nees, Naturg. II, p. 136 (1836). — *J. viridissima* Nees, l. c. p. 134. — *Lophozia incisa* Dum., Recueil I, p. 17.

S. 204. Fig. 3. a b, Stammblätter. c, Blattzellnetz. x, lebende Zellen. d, Brutkörner.

Mesophyt! Pflanze schön dunkelgrün, in kleinen dicht gedrängten, niedrigen, durch Rhizoiden verwebten Rasen. Stämmchen meist kurz und dick, im Querschnitt elliptisch, bis 1,5 cm

lang, kriechend oder aufsteigend bis aufrecht, gabel- oder wenig ästig, dicht mit zahlreichen langen, bleichen oder bräunlichen Rhizoiden besetzt. Unterblätter meist fehlend. Blätter an blütentragenden Stämmchen unten etwas lockerer gestellt und kleiner, durch einen meist scharfen, tiefen Einschnitt meist ungleich spitz zweilappig, Lappen ganzrandig oder hier und da mit einem dorn- oder lappenähnlichen Zahn; nach oben grösser und sehr dicht zu einem Schopfe zusammengedrängt, durch einen oder mehrere tiefe Einschnitte in zwei oder mehr ungleiche, häufig wieder geteilte, unregelmässig dornig gezähnte oder gelappte Abschnitte geteilt; sämtliche Blätter sehr hohl und besonders trocken ausserordentlich stark gekräuselt. Zellen weitlichtig, bis 36 μ diam., unregelmässig polygonal, rings dünnwandig oder in den Ecken schwach dreieckig verdickt, gegen die Ränder nicht oder wenig kleiner; im lebenden Blatt mit zahlreichen kleinen, runden glänzenden Zellkörpern und wandständigen Chloroplasten erfüllt, welche sich später zu Klumpen zusammenballen und das Zellinnere fast ganz ausfüllen. — Zweihäusig; ♂ Blüten stammendständig, zu einer kopfförmigen Ähre zusammengedrängt, Antheridien kugelig und gross. ♀ Blüten ebenfalls am Gipfel eines Hauptsprosses. Hüllblätter grösser als die Stammblätter, tief drei- bis fünflappig und sehr stark faltig. Kelch gross, aufgeblasen, eiförmig, zum grössten Teil emporgehoben, nach oben faltig, an der wenig verengten Mündung dornig gewimpert. Kapsel oval, Wandung zwei- bis dreischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen braun, fein papillös, kugel-tetraëdrisch, 13—16 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkel rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch gelbgrüne, sehr unregelmässig drei- bis sternförmig fünfeckige, ungleich grosse, ein- und zweizellige Keimkörner, welche in Häufchen an der Spitze der Lappen oberer Blätter mitunter auf besonderen schmächtigeren Pflanzen stehen, deren Blätter fast durchweg zweilappig sind, wie das in ähnlicher Weise auch bei *J. Mildeana* vorkommt. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Auf feuchtem Waldboden, an den Rändern mooriger Waldbäche, auf Heidemooren und faulenden Baumstümpfen selten; nur in den Heidemooren der Prignitz verbreiteter. — **Ohav.**: Finkenkrug, am Rande eines Waldgrabens mit *J. bicrenata* und *Webera nutans* (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Waldbäche bei Kunsterspring mit *Mn. hornum*, *Dicranella heteromalla*, *Blepha-*

rostoma trichophyllum, Kantia, Geocalyx. Aplozia lanceolata u. s. w. !!; **Oprig.**: Moorheide bei Triglitz, Lockstedt, Hülsebek und Sagast, Putlitzer Heide, am Cressinsee bei Redlin gern in Gesellschaft von *Ceph. Francisci* und *J. ventricosa*, bisher immer nur auf Moorboden beobachtet (Jaap!); **Wprig.**: In Moorgrabenrändern der Löcknitzniederung bei Postlin mit *A. anomala* (Joh. Warnstorf!); **Lands.**: Marwitzer Heide unweit des Heidekrugs; Cladower Heide, am Rande des Gräben'schen Fenns (v. Flotow). — Hamburg: Moorheide beim Duvenstedter Brook c. fr. (Jaap!). — *J. incisa* gehört unzweifelhaft in die nächste Verwandtschaft der *J. Mildeana* und *J. marchica* und hat mit der Sect. *Barbatae* wenig gemein. Von den Nees'schen Formen ist α. *compactior* die niedrige, oberwärts ausserordentlich dicht beblätterte Pflanze; β. *elongata* entsteht, wenn das Moos zwischen anderen Moosen sich streckt und dadurch die Blätter mehr auseinander gerückt werden; γ. *granulifera* ist die Keimkörner tragende Pflanze; δ. *suberecta* ist eine niedrige, fast aufrechte Form mit zwei- bis dreispaltigen, nur teilweis gezähnten Blättern. Eine ähnliche Form sammelte Jaap in der Emme bei Harburg, die sich als die ♂ Pflanze erwies.

67. Jungermannia Mildeana Gottsche, Verh. d. zool.-bot. Ges. in Wien, Jahrg. 1867, p. 623—626.

S. 209. Fig. 1. a, Unteres, a*, Oberes Stammblatt. b, Involucralblatt. c, Obere Partie einer Pflanze mit Brutkörnerhäufchen (k). d, Blattzellnetz. e, Brutkörner.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze habituell ganz mit *J. excisa* übereinstimmend, aber kräftiger, vereinzelt oder in dichtgedrängten, selten ausgedehnten, grünen, schmutzig violetten, purpurnen oder schwarzpurpurnen Rasen. Stämmchen bis 2 (seltener bis 3) cm lang, niederliegend oder aufstrebend bis aufrecht, am unteren Theile nie purpurn, oft mit mehreren subfloralen kurzen oder flagellenartig verlängerten Ästen und mit zahlreichen langen, weissen Rhizoiden; im Querschnitt rund, Gewebezellen weit und dünnwandig, meist nur die der peripherischen Schicht aussen verdickt und etwas gefärbt. Unterblätter nur in den Blütenständen. Blätter von unten nach oben allmählich grösser und gedrängter, die unteren gelbgrün oder hyalin und spitz zweilappig, die oberen quer angeheftet, durch eine oder mehrere scharfe Buchten zwei- bis drei- (seltener vier- bis fünflappig), Lappen spitz und lanzettlich; sämtliche Blätter sehr schlaff, die obersten in einem dichten Schopf zusammengedrängt und wellig kraus. Zellen weiter als bei *J. excisa*, 36—40 μ diam., unregelmässig polygonal, dünnwandig und in den Ecken deutlich schwach dreieckig verdickt oder rings mit gleichmässig etwas verdickten Wänden. — Zweihäusig;

♂ Pflanze schlanker, meist in besonderen Gesellschaften, seltener den ♀ Pflanzen eingesprengt, oft purpurn; Antheridien zu ein oder zwei in den Achseln hohler, zweilappiger, purpurrother oder dunkel schmutzig violetter Hüllblätter; in endständigen kurzen Ährchen. ♀ Hüllblätter viel grösser, wellig kraus, durch tiefe, stumpfe, aber ziemlich enge Buchten vier- bis fünflappig, Lappen unregelmässig und an den Rändern ausgeschweift bis stumpfzähnig. Archegonien sehr zahlreich. Kelch gross, bis 4 mm lang und 2 mm breit, aufgeblasen eiförmig oder auch kleiner, schlanker und fast walzenförmig, im oberen Teile faltig und an der etwas zusammengezogenen, gelappten Mündung mehr oder weniger wimperzähnig. Kapsel dick, oval, in der Grösse veränderlich, auf ziemlich langem, zartem Stiel emporgehoben. Wandung vier- bis sechsschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen lichtbraun, kugeltetraëdrisch, warzig, 13—17 μ diam. Schleudern mit dunkelbrauner, zweischenkeliger Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch grünliche, einzellige, fast stets birnförmige Keimkörner, welche meist gegen das Sprossende zarter, gleichmässig entfernt beblätterter, astloser Pflanzen an Stelle der obersten Blätter in gelbgrünen Häufchen stehen und im Spätherbst reifen. Blätter dieser Keimkörnerpflanze sehr klein und stets durch eine rundliche Bucht ungleich spitz zweilappig, Zellen weit und rings dünnwandig. Seltener treten diese Keimkörnerhäufchen an kurzen Gipfelsprossen bei kräftigen Individuen auf. — Sporenreife Ende April und Anfang Mai, seltener Ende Oktober bis November; Geschlechtsreife meist im Mai.

In nassen Sandausstichen, besonders in der Nähe von Eisenbahndämmen, in moorigen Heideausschachtungen, seltener in Sümpfen an Carexhöckern oder am Grunde alter Moorkiefern, bisher nur von wenigen Punkten bekannt. — **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch an der Stettiner Bahn in ziemlich ausgedehnten, dichten, tiefen, überreich fruchtenden und Keimkörner tragenden Rasen (Osterwald!!); Alt-Landsberg, Bruchmühle, hier auch die Keimkörner tragende Pflanze (Paul!); **Spand.**: Ausstich in der Jungfernheide (Lucas 1883!!, Osterwald 1900); Teufelssee bei Hackenfelde spärlich an Carexhöckern; Giebelfenn bei Cladow mit *Ditrichum tortile* (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, in verschiedenen feuchten, sandigen Ausstichen ♂ und c. fr., aber immer nur vereinzelt !!; **Wprig.**: Wittenberge, Sandausstiche am Bentwischer Wege (Joh. Warnstorf!). **Schwieb.**: Schwiebus, Savischer Heide. Hier v. Golenz schon vor 1876 für das Gebiet entdeckt (Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 284); **Kross.**: Sommerfeld, kleiner Ausstich am Kulmer See!! 1901.

— Westpreussen: Elbinger Kr., am Grunde einer alten Kiefer zwischen Horn und Lurianen (Kalmuss!); Anhalt: Rosslau bei Zerbst, Buchholzmühle (Zschacke!); Hamburg: Feuchter Heidefleck bei Rahlstedt sparsam (Jaap!).

68. Jungermannia marchica Nees, Naturg. II, p. 76 u. 77 (1836); Limpricht, Flora 1882, no. 3. — *J. socia γ. obtusa* Nees, l. c. p. 72. — *Lophozia marchica* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 148 excl. Syn.: *Loph. Mildeana.*

S. 204. Fig. 4. a, Untere, b, obere Stammblätter. c, Blattzellnetz. z, lebende Zelle. d, Brutkörner.

Hygrophyt! Pflanze einzeln oder in kleinen Kolonieen zwischen Torf- und anderen Sumpfmoosen auf Moorwiesen eingesprengt, oberwärts grün oder violett angehaucht, unterwärts ausgebleicht und gewissen Formen der *J. Mildeana* habituell ähnlich. Stämmchen geschlängelt, bis 5 cm lang, einfach oder ästig, nicht selten aus der Spitze flagellenartig sprossend, unterseits oder fast rings braunrot bis purpurn violett, mit z. T. rötlichen Rhizoiden. Gewebezellen in der Mitte farblos, weit, dünnwandig und mit Chloroplasten, gegen den Umfang bis vier Reihen dunkelviolett und nur die der Aussenschicht schwach verdickt. Blätter wenig schräg angeheftet, unten entfernt und kleiner, nach oben dichter und grösser, überhaupt in Grösse und Form sehr veränderlich, doch fast immer breiter als hoch, seltener so breit wie hoch; im Umriss rundlich vierseitig bis fast trapezisch, durch ein bis drei meist stumpfe, bald tiefe, bald flachere Einbuchtungen in zwei bis vier ungleiche, gewöhnlich stumpfe, breite Lappen geteilt; Ränder der Buchten am Grunde umgebogen und das ganze Blatt wellig kraus. Zellen sehr weit und dünnwandig, 40—50 μ diam., in den Ecken nicht verdickt, unregelmässig polygonal, mit zahlreichen kleinen, runden, glänzend weissen Zellkörpern, randständigen dunkleren und mittelständigen helleren Chloroplasten in lebenden Blättern, Aussenwände nicht cuticularisirt. — Zweihäusig; ♂ Pflanze zarter, bis 3 cm lang, Antheridien zu ein oder zwei in den Achseln von vier bis sechs zweilappigen Hüllblättern an der Stammspitze, welche sich später als kleinbeblätterter Spross fortsetzt. ♀ Hüllblätter quer angeheftet, den oberen Stammblättern durchaus ähnlich. Kelch schlank, länglich oval, zum grössten Teile emporgehoben, etwa 3 mm lang und 1,5 mm breit, gegen die etwas zusammengezogene, gestutzte, wenig gelappte und crenulirte Mündung mit einigen Fältchen. Kapsel klein, oval,

Wandung rotbraun, mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit dunkelbraunen Verdickungsleisten, welche z. T. auf die tangentiale Aussenwand übergreifen, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen rotbraun, papillös, etwa 13 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger braunroter Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch bleiche oder grünliche, einzellige, kugelige oder eiförmige Keimkörner in grünlichen Häufchen in den Gipfelknospen, resp. an der Spitze der Lappen oberer Blätter. — Sporenreife im Oktober; Geschlechtsreife im Spätherbst.

Hochmoorbewohner! Gern zwischen Sphagna sich emporschlängelnd; als Begleitpflanzen sind zu nennen: *Aplozia anomala*, *Cephalozia connivens*, *Odontoschisma*, *Kantia trichomanis* u. a. — Von v. Flotow um Stolzenberg bei **Landsberg** a. d. W. unter *Sphagnum* und *Aulacomnium palustre* wahrscheinlich 1822 für unser Gebiet entdeckt. Sehr selten. **Obbar.**: Freienwalde, Baafenn mit *Lepidozia setacea*, *P. strictum* und *Sphagnum* (Osterwald!); Strausberg, Eggersdorfer Erlbruch zwischen *Leucobryum*-Rasen (Loeske!); **Niedbar.**: Alt-Landsberg, Bruchmühle in einem *Leucobryum*-Polster (Loeske und Paul); **Telt.**: In einem Sphagnetum des Grunewald (Evans und Loeske!); **Oprig.**: Torfmoor am Cressinsee bei Redlin mit *Sph. acutifolium*, *Aulacomnium palustre*, *Webera nutans*, *Ceph. connivens* und *Ceph. bicuspidata* in grösseren geschlossenen Trupps am 26. August 1901 von Jaap entdeckt und mir als *J. incisa* übersandt; **Rupp.**: Neuruppin, Moorwiesen bei Zippelsförde unter *Sph. imbricatum* mit *Aplozia anomala*, *Ceph. connivens*, *Aneura*, *Odontoschisma* u. s. w. am 26. Juni 1881 zuerst die ♂ Pflanze und im Oktober desselben Jahres mit reifen Sporogonen vom Verf. aufgefunden. — Das Verdienst, die Pflanze erkannt und der Vergessenheit entrissen zu haben, gebührt Limpricht, welcher dieselbe in Flora 1882, no. 3 unter dem Titel „Eine verschollene *Jungermannia*" ausführlich beschrieben hat. Sie ist auf jeden Fall eine ausgezeichnete, charakteristische Species, von welcher sich die ihr ähnliche *J. Mildeana* durch ihre Lebensweise in feuchten Sandausstichen, sowie durch kleinere, in den Ecken immer deutlich verdickte Blattzellen, gedrungeneren Wuchs, nie rote Stämmchen u. s. w. unterscheidet. — Die wahre *J. socia*[1]), welche ich nur in dürftigen, vollkommen sterilen Fragmenten vom Originalstandorte: Schlesien, an einem Felsen unter Kattner's Lusthaus bei Hirschberg, in v. Flotow's Herb. sah, wächst vereinzelt unter *Dicranum scoparium*, *Hedwigia albicans*, *J. barbata* und *J. quinquedentata* und hat weder mit *J. arenaria* noch mit *J. excisa* habituell die geringste Ähnlichkeit. Die Stämmchen werden bis 5 cm lang, sind entfernt beblättert, mit weisslichen Rhizoiden besetzt und tragen nicht selten einzelne, kleinblätterige Gipfelsprossen. Die Blätter sind rundlich-viereckig, fast immer breiter als hoch, etwa 0,72 mm lang und gegen 1 mm breit und werden durch eine allermeist stumpfliche, etwa $^1/_4$—$^1/_3$ der Blattlänge erreichende Bucht in zwei fast gleiche oder ungleiche, spitze oder

[1]) Vergl. S. 209. Fig. 2. *J. socia*. a. Stammblätter. b, Blattzellnetz (Nach einer Probe vom Originalstandorte).

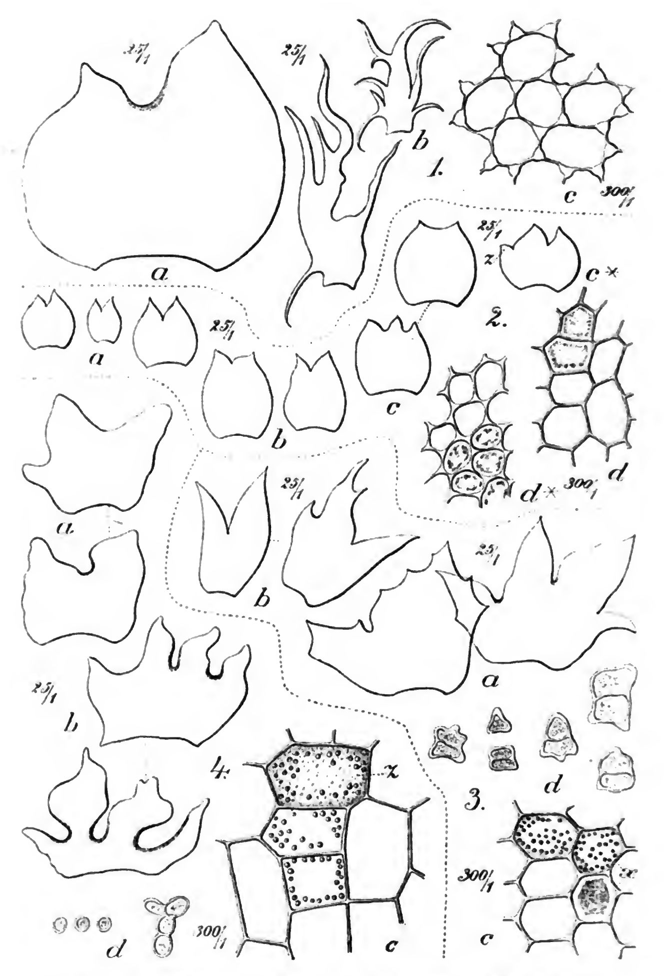


Fig. 1. *Jungermannia Rutheana.* 2. *J. turbinata.* 2d*. *J. Mülleri.* 3. *J. incisa.* 4. *J. marchica.*

stumpfe, kurze Lappen geteilt und der eine Seitenrand verläuft nicht selten als Wellenlinie oder zeigt einen stumpfen Zahn, auch dreilappige Blätter sind nicht selten. Die Zellen sind rundlich-polygonal, in den Ecken fast immer schwach dreieckig verdickt und kleiner als die Blattzellen der oben erwähnten Arten. — Nees bringt diese Art in die nächste Verwandtschaft von *J. ventricosa* und ordnet sie zwischen dieser und *J. porphyroleuca* ein. In der That gleicht die Pflanze habituell vielmehr einer dieser Arten als *J. excisa* oder *J. arenaria*. Gewiss wegen der oft vorhandenen dreilappigen Blätter meint Nees in Anmerkung 1: Man gerät in Zweifel, ob diese Pflanze nicht eine seltsame Metamorphose der *J. barbata* sein könne; doch zeigen sich bei zahlreichen Exemplaren keine Übergänge. — *J. socia* von Bornholm (20. 4. 1889 leg. C. Jensen) ist *J. Mildeana!*

Trotzdem Limpricht *J. marchica* schon 1882 mustergültig beschrieben und auf die Unterschiede von *J. Mildeana* aufmerksam gemacht, hält Stephani dieselbe dennoch für die „etiolierte" Form der letzteren und kennt die Kapsel nicht, obwohl Limpricht auch diese in seiner Beschreibung berücksichtigt. (Spec. Hepat. Vol. II. p. 148. 1902). Eine der *J. marchica* verwandte Art ist ausser *J. Mildeana* die in Sümpfen Skandinaviens vorkommende prachtvolle *J. grandiretis* Lindb. (Meddel. af Soc. pro Fauna et Fl. fenn. IX, p. 158). Dieselbe ist viel kräftiger und wächst aufrecht zwischen Sumpfmoosen ähnlich wie *J. Rutheana*. Ihre Stämmchen sind weit hinauf purpurrot, ebenso die unteren zwei bis vier spitzlappigen, trocken gekräuselten Blätter. Die Zellen sind sehr weitlichtig, polygonal und im Gegensatz zu *J. marchica* rings stark verdickt. Die vegetative Vermehrung erfolgt durch ziemlich grosse, unregelmässig drei- und viereckige gelbe, ein- und zweizellige Brutkörner, welche in Häufchen an den Spitzen der Blattlappen oberer Stammblätter stehen. In Spec. Hepat. Vol. II, p. 152 (1902) zitiert Stephani diese Art als Synonym zu *J. incisa*. Was Verf. als *J. grandiretis* von Kärnamossen bei Linköping (Schweden) durch C. Jensen erhielt, ist eine von *J. incisa* total verschiedene Pflanze, die, wie bereits hervorgehoben, zu *J. marchica* in Beziehung steht.

69. Jungermannia barbata Schreb., Spicil. Fl. Lips., p. 107 ex p. (1771); Schmid., Icon. et Annal. p. 187, t. 48 (1783). — *J. barbata* var. *E. Schreberi* Nees, Naturg. II, p. 189 (1836). — *Lophozia barbata* Dum., Recueil I, p. 17 (1835). — G. et Rabenh., Hep. europ. exsicc. no. 621.

S. 209. Fig. 3. a, Stammblätter. b, Unterblätter. c, Blattzellnetz.

Bei uns durchaus Xerophyt! Pflanze kräftig, in meist gelblichbraunen, flachen Rasen. Stämmchen bis 5 cm lang, in der Regel niederliegend, verbogen, gabelästig, stark gebräunt, unterseits dicht mit kurzen, selten längeren Rhizoiden besetzt, im Querschnitt elliptisch, Gewebezellen weit und dünnwandig, in den Ecken schwach dreieckig verdickt, gegen den Umfang zwei bis vier Reihen engere, stärker verdickte gebräunte Zellen. Unterblätter nach

Grösse und Form sehr veränderlich: bald sehr klein, pfriemenförmig und mit einer Cilie am Grunde, bald grösser, lanzettlich und beiderseits mit Cilien, bald breiter und bis gegen den Grund in zwei gleiche oder ungleiche pfriemenförmige, ganzrandige oder mit einigen Cilien versehene Abschnitte geteilt. Blätter gross, im Umriss viereckig, durchschnittlich 1,43 mm hoch und breit, sehr schräg angeheftet, die beiden Seitenränder fast gleich lang, am oberen, fast gerade verlaufenden Rande durch spitze oder stumpfe, $^1/_5$ oder $^1/_6$ der Blattlänge erreichende Einschnitte in drei bis vier (sehr selten fünf), stumpfliche oder spitze, etwas ungleiche Lappen gespalten, mehr oder weniger faltig, bald ausgebreitet, bald aufrecht und fast immer dicht gedrängt. Zellen rundlich-polygonal, 25—28 μ diam., am Rande quadratisch, dünnwandig, aber in den Ecken schwach, doch deutlich dreieckig verdickt. Cuticula schwach warzig. — Zweihäusig; ♂ Pflanze selten, Antheridien in kurzen, dichten Ähren in den Achseln wenig veränderter, bauchiger Hüllblätter stammendständig; Dorsallappen eingeschlagen und oft mit ein oder zwei Zähnen. ♀ Hüllblätter grösser, tiefer gebuchtet und ihre Lappen öfter dornig gespitzt. Kelch länglich-eiförmig, oben faltig und an der zusammengezogenen Mündung gekerbt oder gezähnt. Kapsel rundlich-oval, Klappen auf der Rückseite rinnenförmig; Sporen braun, dicht warzig. — Vegetative Vermehrung durch drei- und mehreckige, hellbraune, ein- und zweizellige Keimkörner, welche oft auf zarteren Pflanzen mit meist zweilappigen Blättern in gelbrötlichen Häufchen an den Blattlappen stehen. — Sporenreife im Sommer; Geschlechtsreife im Herbst.

In trockenen, sterilen Kiefernheiden auf nacktem Sandboden, an Waldrändern, Wegböschungen und Grabenrändern oft in Gesellschaft von *Ptilidium*, auch in Wäldern auf err. Blöcken nicht selten, doch bis jetzt nur steril und mit Kelchen beobachtet. — **Temp.**: Brüsenwalde, Abhänge an der Chaussee nach Boitzenburg !!; **Ang.**: Glambecker Forst auf erratischen Blöcken (Loeske); **Obbar.**: Freienwalde, Alaunwerk (F. Reinhardt!); Falkenberg (Osterwald); **Niedbar.**: Erkner, Schluchten der Kranichsberge unter Kiefern (Loeske); Waldboden bei Tegel und Hermsdorf (Loeske und Paul); **Telt.**: Zossen, Heide zwischen Zossen und Töpchin (Osterwald); sandige Kiefernheiden bei Stahnsdorf (Loeske); **Beesk.**: Rauensche Berge (Osterwald); **Belz.**: Belzig, Kirchheide (Osterwald!); **Rupp.**: Neuruppin, in Kiefernwäldern verbreitet !!; **Oprig.**: Triglitz (Jaap!); **Arns.**: Arnswalder Stadtforst auf err. Blöcken !!; **Lands.**: Waldsümpfe bei Stolzenberg zwischen *Sphagnum* und *Aulacomnium palustre* (v. Flotow). Dieser Standort wird in Nees Naturg.

nicht erwähnt, und es bleibt zweifelhaft, ob die in Sphagnumsümpfen von v. Flotow angegebene Pflanze wirklich zu *J. barbata* gehört. **Leb.**: Müncheberg (Osterwald); **Ostern.**: Schermeisel (O. Reinhardt!); **Kross.**: Sommerfeld, Käschen !!; Boberthal, zwischen Zeschau und Kriebau !!; **Gub.**: Kaltenborner Berge; Drenziger Schweiz; Schlaubethal; Seeberg bei Alterwasch (Will); Treppeln !!, **Lübb.**: Lieberose (Busch!); **Sor.**: Teuplitz !!.

70. Jungermannia quinquedentata Web., Spicil. Fl. Götting., p. 137 (1778). — *J. barbata* var. *quinquedentata* Nees, Naturg. II, p. 196 (1836).

S. 209. Fig. 4. a, Stammblätter; m, Dorsalränder. b, Unterblatt. c, c*, Blattzellnetze. d, Brutkörner.

Xerophyt. Pflanze ebenso kräftig wie *J. barbata*, aber meist grün und in lockeren oder dichten, flachen Rasen. Stämmchen bis 5 cm lang, niederliegend, wenig verästelt, häufig unter der Spitze sprossend, unterseits gelb bis braun und dicht mit langen, weissen, z. T. gebräunten Rhizoiden besetzt, im Querschnitt wie vorige. Unterblätter im allgemeinen selten und wie bei *J. barbata* veränderlich. Blätter gross, breiter als hoch, Breite etwa 1,43 mm, Höhe 1—1,20 mm, weniger schräg, die oberen fast vertikal angeheftet, der Ventralseitenrand stets länger als der Dorsalrand, am oberen, schräg verlaufenden Rande durch spitze oder stumpfe, $^1/_5$ oder $^1/_6$ der Blattlänge erreichende Einschnitte in drei bis vier (selten fünf) stachelspitzige, vereinzelt stumpfliche, meist ungleiche Lappen geteilt, trocken stark wellig kraus, abstehend und dicht gedrängt. Zellen rundlich-polygonal, fast von gleicher Grösse wie bei *J. barbata*, nur in den Ecken meist etwas stärker dreieckig verdickt, gegen die Ränder hin kleiner und das Lumen durch starke Eckverdickungen oft fast sternförmig. Cuticula deutlicher mit rundlichen und länglichen Warzen. — Zweihäusig: ♂ Blüten in dicht gedrängten Ähren stammendständig; Hüllblätter bauchig hohl, mit eingeschlagenem, oft zweizähnigem Dorsallappen. ♀ Hüllblätter breiter, tiefer gelappt und sehr wellig. Kelch nach Form und Grösse wie bei *J. barbata*, nur die Mündung dornig gezähnt. Kapsel oval, Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit z. T. unvollkommenen Halbringfasern. Sporen hellbraun, kugel-tetraëdrisch, warzig, 10—12 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch kleine unregelmässig

eiförmige, elliptische, drei- und viereckige, ein- und zweizellige gelbe Keimkörner, welche in gelbbraunen Häufchen an der Spitze der Lappen oberer Blätter stehen. — Sporenreife von Mai bis Juli; Geschlechtsreife im Spätsommer.

An ähnlichen Standorten wie vorige; aber sehr selten. Bisher nur **Gub.**: Kaltenborner Berge an Sandlehnen mit *Hypn. cupressiforme*, *Dicr. scoparium*, *Hypn. Schreberi* und *Webera nutans* (Will, 2. 4. 1896!). Ist vielleicht bei uns weiter verbreitet, aber wegen der Ähnlichkeit mit *J. barbata* übersehen oder für letztere Art gehalten worden; sie fällt jedoch schon unter der Lupe auf durch die stark wellig gekräuselten Blätter, deren oberer gelappte Rand stets schräg und abschüssig vom Ventralseitenrande zum Dorsalrande verläuft wie bei *J. lycopodioides*, welche sich durch Cilien am Grunde des Ventralrandes, sowie durch die zahlreich vorhandenen, ziemlich grossen Unterblätter auszeichnet.

* **Jungermannia gracilis** Schleich., Pl. crypt. helv. III, no. 60 (1804); Lindb., Musc. scand. p. 7 (1879). — *Jungerm. attenuata* Lindenb., Synops. hep. p. 48 (1829). — *Jungerm. barbata* var. *attenuata* Nees, Naturg. II, p. 163 (1836). — *Lophozia gracilis* Steph., Spec. Hep. Vol. II, p. 147 (1902).

S. 209. Fig. 5. a, Stammblatt. b, Blatt eines Brutkörner tragenden Sprosses. c, Blattzellnetz. d, Brutkörner.

Mesophyt! Pflanze viel zarter als die beiden vorhergehenden, in grünlichen oder bräunlichen, lockeren Rasen. Stämmchen bis 4 cm lang, aufsteigend, an der Spitze fast plötzlich in ein oder mehrere, fast walzenrunde, dicht anliegend beblätterte Sprossen übergehend. Stammblätter schräg angeheftet, abstehend, rundlich-viereckig, 0,4—0,5 mm breit und fast oder ebenso hoch, etwa zu $^1/_3$ bis beinahe $^1/_2$ durch einen oder mehrere scharfe oder stumpfliche Einschnitte zwei- bis vierlappig, Lappen spitz und fast gleich. Blätter der Gipfelsprossen quer angeheftet, aufrecht und dicht an die Achse gedrückt, häufig durch Keimkörnerbildung an den Blattlappen wie ausgefressen. Zellen polygonal, derbwandig, in den Ecken nicht oder schwach dreieckig verdickt, bis 20 μ diam., die quadratischen Randzellen zuweilen deutlich getüpfelt, mit vier bis sechs (auch mehr) rundlichen oder ovalen Zellkörpern und randständigen Chloroplasten angefüllt. — Zweihäusig; ♂ Blüten in gipfelständigen Ähren. ♀ Hüllblätter grösser als die Stammblätter, ausgebreitet, ungleich spitz drei- bis vierlappig. Kelch zum grossen Teil die Hüllblätter überragend, walzen- oder keulenförmig, oben stumpffaltig und an der Mündung wimperzähnig.

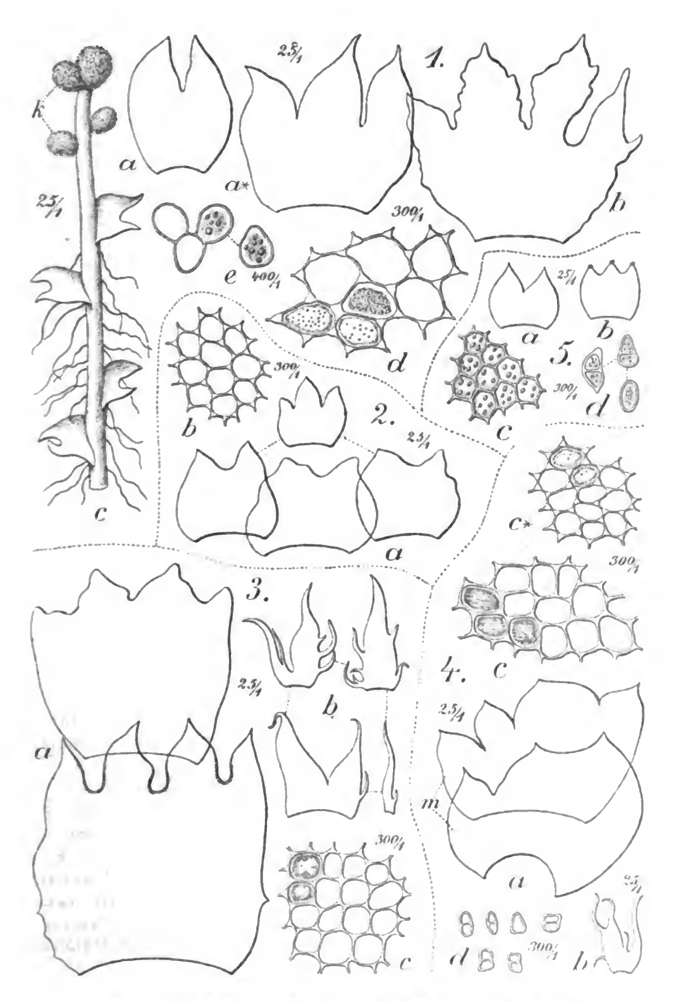


Fig. 1. *Jungermannia Mildeana.* 2. *J. socia.* 3. *J. barbata.* 4. *J. quinquedentata.* 5. *J. gracilis.*

Die Kapsel ist nach Limpricht fast rund, dunkelbraun und die Sporen und Schleudern sind heller braun. — Vegetative Vermehrung reichlich durch sehr unregelmässig gestaltete, zweizellige (selten einzellige) gelbgrüne Keimkörner in rotbräunlichen Köpfchen am Gipfel der walzenförmigen Sprossen und an den Blattlappen derselben. — Sporenreife von Juni bis August; Geschlechtsreife im Herbst.

Bisher im Gebiet selbst noch nicht beobachtet. In der „Emme" bei Harburg wurde sie in Gesellschaft von *J. ventricosa* und *J. incisa* ♂ auf feuchtem Moorsandboden am 1. Dezember 1901 von Jaap aufgefunden und zwar mit reichlicher Keimkörnerbildung an den flagellenartigen Gipfelsprossen. Die Art fruchtet äusserst selten; indessen die mangelhafte geschlechtliche Fortpflanzung wird hinlänglich durch überreiche vegetative Vermehrung ausgeglichen. Da die Pflanze von morschen Baumwurzeln in Waldbrüchen und von mit Humus bedeckten Steinen auch aus Ost- und Westpreussen bekannt ist, so wird sie sich an ähnlichen Standorten sicher auch innerhalb des märkischen Gebietes nachweisen lassen. Dasselbe gilt von *J. Flörkei*, welche bei Stettin von Winkelmann gefunden wurde und auch von Torfmooren Ostpreussens angegeben wird.

23. Gattung. **Cephalózia** Dum., Recueil I, p. 18 z. T. (1835). — Subgen. V. Eucephalozia Spruce, On Cephalozia p. 30 (1882).

Name von kephalé: Kopf und ózos: Zweig, Spross, hier ♀ Blütenknospe, wegen der kopfförmigen Gestalt der ♀ Blütenstände.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten.

A. Blätter durch eine meist bis zur Mitte reichende stumpfe Bucht fast immer spitz zweilappig. Kleine oder grössere zarte Pflanzen.

a) Blätter am Grunde des Dorsalrandes nicht herablaufend und deshalb symmetrisch, rundlich oder rundlich-viereckig. Lappen meist gerade, seltener mehr oder weniger zusammenneigend. Zellen sehr weit, 35—50 μ diam.

α) Kelch einschichtig; Blüten autöcisch oder pseudodiöcisch.

† Blätter kreisrund, sehr hohl, durch eine etwa $^1/_3$ der Blattlänge erreichende stumpfliche Bucht in zwei kurze, meist gegen einander geneigte Lappen geteilt. Pflanze gewöhnlich in sehr dichten, schwammigen, rotbraunen bis schwärzlichen ausgedehnten Rasen . . . . . . **C. Lammersiana.**

†† Blätter meist länglich rund, weniger hohl, durch eine die Mitte erreichende scharfe oder stumpfliche Bucht in zwei längere, spitze, meist nicht gegen einander geneigte Lappen geteilt. Pflanze nie

in ausgedehnten, schwammigen, rotbraunen oder schwärzlichen Rasen, sondern meist grün oder bleich, seltener bräunlich . . . . **C. bicuspidata.**

β) Kelch in der unteren Hälfte zwei- bis dreischichtig, sonst wie α † † . . . . **C. pleniceps.**

b) Blätter am Grunde des Dorsalrandes mehr oder weniger herablaufend und deshalb unsymmetrisch, rundlich. Lappen fast immer zusammenneigend.

α) Zellen sehr weit, 40—55 μ diam. Blüten autöcisch. Grössere Arten.

† Obere Involucralblätter handförmig gelappt: **C. connivens.**

† † Obere Involucralblätter durch eine etwa bis zur Mitte reichende enge Bucht in zwei lanzettliche Lappen geteilt, welche an den Rändern unregelmässig eingeschnitten sind: Schwächer als vorige: **C. compacta.**

β) Zellen viel enger, nur 20—30 μ diam. Blüten diöcisch. Kleinere Arten.

† Zellen bis 30 μ diam. Obere Involucralblätter durch eine bis gegen die Mitte reichende Bucht in zwei spitze, ganzrandige Lappen geteilt . . **C. catenulata.**

† † Zellen 20—24 μ diam. Obere Involucralblätter durch eine tiefe Bucht in zwei pfriemenförmige, mit einzelnen Einschnitten versehene Lappen geteilt: **C. symbolica.**

B. Blätter durch eine nur etwa ¹/₄ der Blattlänge erreichende scharfe Bucht kurz und breit stumpflappig. Kleine Pflanzen.

a) Pflanze aus einem unterirdischen, rhizomartigen Stämmchen mit kurzen, einfachen, meist aufrechten, dicht beblätterten Astchen 1. Ord. Kelch an der gelappten Mündung crenuliert . . . . . **C. Francisci.**

b) Pflanze niederliegend, unregelmässig verästelt, sehr locker beblättert. Kelch an der gelappten Mündung durchaus ganzrandig . . . . **C. baltica.**

71. Cephalozia Lammersiana (Hüben.) Spruce, On Cephalozia, p. 43 (1882). — *Jungerm. Lammersiana* Hüben., Hep. germ., p. 165 (1834). — *Jungerm. bicuspidata γ. uliginosa* Nees, Naturg. II, p. 253 (1836).

S. 222. Fig. 2. a, Stammblätter. b, Involucralblatt. c, Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze in überaus dicht gedrängten, oben dunkelgrünen, rotbraunen bis violett-schwärzlichen, schwammigen, oft weit ausgedehnten Rasen, aber in Grösse und Habitus sehr mit *C. bicuspidata* übereinstimmend. Stämmchen bis 3 cm lang, ästig,

selten mit Flagellen, meist aufsteigend. Blätter zweireihig gegenwechselständig, schräg angeheftet, aufrecht abstehend, mehr oder weniger entfernt gestellt, sehr hohl, symmetrisch, oval bis kreisförmig, am Dorsalrande nicht herablaufend, etwa bis zur Mitte durch eine engere oder weitere stumpfe Bucht in zwei oft etwas ungleiche (einen stumpfen und einen spitzen) mehr oder weniger zusammenneigende und eingekrümmte Lappen geteilt. Zellen licht und weit wie bei *C. bicuspidata*. Autöcisch oder pseudodiöcisch; ♀ Hüllblätter länglich-eiförmig bis fast rechteckig, durch einen etwa $^1/_5$ der Blattlänge erreichenden engen, scharfen Einschnitt kurz zweilappig, Lappen ganzrandig, am Grunde meist mit zu Rhizoiden ausgewachsenen Rhizoideninitialen. Kelch am Gipfel langer, dicht beblätterter Äste, einschichtig, unterwärts walzenförmig und bleich, nach oben prismatisch und meist violett bis purpurn, an der hyalinen Mündung gekerbt-gezähnelt. Kapsel klein, oval, Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit vollkommenen und unvollkommenen Halbringfasern. Sporen braun, kugel-tetraëdrisch, dicht papillös, 12—15 μ diam. Schleudern lang und gestreckt, mit zweischenkeliger, rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner bisher nicht beobachtet. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Bis jetzt aus dem Gebiet nur von zwei Punkten bekannt, aber dort Massenvegetation bildend. — **Obbar.**: Freienwalde, am Teufelsseeufer auf herabgeflossener, ausgelaugter Alaunerde massenhaft am 24. Oktober 1897 von Loeske entdeckt. **Kross.**: Sommerfeld, in einer alten verlassenen Thongrube der Baudacher Heide in quadratmetergrossen, dicht verfilzten, z. T. fast schwarzen, schwammigen Überzügen c. fr. vom Verf. im Mai 1901 gesammelt und zwar in innigster Gemeinschaft mit *Jungerm. inflata*. Ausserdem noch in Moorgräben unweit des Forsthauses bei Sommerfeld in rotbraunen Überzügen. Auch bei Freienwalde wächst diese schöne Art in Gesellschaft von *J. inflata*. Von *C. bicuspidata* unterscheidet sie sich schon durch die meist dunkel rotbraunen bis fast schwärzlichen, wie verbrannten, überaus dichten, weit ausgedehnten schwammigen Rasen, die sich von ihrer Unterlage meist wie ein dichter Filz abziehen lassen, sowie durch die mehr kreisförmigen, sehr hohlen Blätter.

72. Cephalozia bicuspidata (L.) Dum., Recueil I, p. 18 z. T. (1835). — *Jungerm. bicuspidata* L., Spec. pl. p. 1132 z. T. (1753); Nees, Naturg. II, p. 251 z. T. (1836).

S. 222. Fig. 1. a, Stammblätter. b, Involucralblatt. c, Blattzellnetz.

Meso- und Hygrophyt, sehr selten Hydrophyt! Pflanze je nach dem Standort in Grösse und Wuchs ausserordentlich veränderlich, bald in dünnen, flachen Überzügen, bald in gedrängten Polstern, bald bleich-, bald dunkelgrün, seltener rötlich angehaucht oder bräunlich, oft in Trupps zwischen Sumpfmoosen eingesprengt, sehr selten untergetaucht und im Wasser schwimmend, niemals in ausgedehnten, schwammigen, überaus dichten, dunkel purpurroten bis schwarzbraunen, vom Boden leicht abzulösenden Rasen wie *Ceph. Lammersiana.* Stämmchen 0,5—2,0 cm lang, kriechend oder aufsteigend, reich verzweigt, mit kleinblätterigen Flagellen, mehr oder weniger mit Rhizoiden besetzt und dicht oder entfernt beblättert. Blätter unterwärts klein, nach oben grösser, stets breiter als der Stammdurchmesser, schräg angeheftet, zweireihig abstehend oder aufgerichtet, durch den am Grunde nicht herablaufenden Dorsalrand symmetrisch rundlich, oval bis rundlich-rechteckig, flach oder hohl, durch eine etwa bis zur Mitte reichende stumpfliche Bucht in zwei lanzettliche, fast gleiche oder etwas ungleiche, gerade, bisweilen schwach zusammenneigende oder auch nach innen gebogene Lappen geteilt, im übrigen ganzrandig. Zellen licht und weit, etwa 36—40 μ diam., unregelmässig polygonal und ziemlich derbwandig. — Autöcisch und pseudodiöcisch, ♂ und ♀ Blütenstände meist an kurzen, ventral angelegten Ästen. ♀ Hüllblätter (die oberen) viel grösser als die Stammblätter, durch ein oder zwei scharfe Einschnitte in zwei bis drei spitze, ganzrandige, ausgeschweifte oder unregelmässig gezähnte Lappen geteilt, selten die beiden Lappen ungleich und der eine mit breit abgerundeter, stumpfer Spitze. Kelch nach Grösse und Weite veränderlich, stets einschichtig, fast ganz oder nur im oberen Teile stumpf dreikantig, mit etwas verengter, gekerbter, gezähnter oder wimperzähniger Mündung, $^1/_2$ und weiter emporgehoben. Kapsel oval, Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit dunkelbraunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zahlreichen gelbbräunlichen Halbringfasern. Sporen braun, dicht warzig, 10—16 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkel rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner äusserst selten. Letztere kugelig bis elliptisch, etwa 25 μ diam., bleichgrün, einzellig und in endständigen Köpfchen. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Auf Waldwegen, an Grabenrändern, in feuchten Sand- und Thonausstichen, auf modernden Baumstümpfen in Erlenbrüchen, in moorigen Heiden und zwischen *Leucobryum-* und *Sphagnum-*Polstern im Gebiet sehr verbreitet und häufig mit *Ceph. connivens.*

Nees unterscheidet in Naturg. II, p. 252—255 von dieser polymorphen Species zwei Hauptformenreihen. Zur Reihe A. zählt er alle laxbeblätterten Formen „foliis in ramis sterilibus magis minusve distantibus"; zur Reihe B. alle dichtbeblätterten Formen „foliis in ramis sterilibus arcte imbricatis, hinc ramis his magis minusve julaceis". Aus Reihe A. müssen β. *rigidula* und γ. *uliginosa*, welche als Arten unterschieden sind, ausscheiden, sodass nur α. *vulgaris* übrig bleibt. Diese Form ist das Produkt sehr nasser Standorte, entsteht aber auch, wenn die Pflanze mehr vereinzelt zwischen Sumpfmoosen eingesprengt vorkommt. Sie ist die verbreitetste Form. Gelangt sie ins Wasser, so nimmt sie den Habitus der *Ceph. fluitans* an; die Stämmchen werden über 10 cm lang und die sehr entfernten flachen Blätter stehen zweireihig rechtwinkelig vom Stengel ab. Dies ist var. **aquatica** Limpr. im 61. Jahresber. der schles. Ges. für vaterl. Kultur (1884). Diese Form sah Verf. aus dem Gebiete noch nicht. Da die Kelche derselben nach dem Autor am Grunde zweischichtig sind, so wäre es möglich, dass dieselbe zu *Ceph. pleniceps* zu stellen wäre. Aus Reihe B. ist bei uns α. **conferta:** „ramis sterilibus molliusculis ramo fertili saepe longioribus" von zahlreichen Standorten bekannt. Dieselbe wächst stets in sehr gedrängten, niedrigen, wie geschorenen Räschen; die sterilen Ästchen sind meist aufgerichtet und erscheinen durch die dicht über einander liegenden Blätter kätzchenförmig. Sie liebt mehr trockenere Stellen besonders in moorsandigen Heiden. Beide Hauptformenreihen sind durch zahlreiche Zwischenstufen verbunden, die man als **subconferta** zusammenfassen könnte.

In „On Cephalozia" p. 42 unterscheidet Spruce zwei Formen: 1. **grandiflora,** „luxurians, bracteis ♀ maximis squarrosulo-recurvis, saepe insigniter laciniatis" und 2. **setulosa,** „pusilla, foliis parvis, lobis subapiculatis; perianthiis ore truncato setulosis (setis 2—3 cellulas longis); bractearum laciniis late-subulatis acuminatis utrinque 1—2 spinis." Diese Form sah Verf. aus unserem Gebiet von folgenden Standorten: **Ang.:** Chorin, Grabenrand in der Flüggenbucht (21. 8. 98 leg. Loeske!). Eine sehr kräftige bleiche Pflanze mit sehr grossen, spitz zweilappigen und gezähnten Involucralblättern, sowie ausgezeichnet wimperzähniger Kelchmündung. — **Telt.:** Kl. Machnow (Mai 1882 leg. P. Sydow!); **Spand.:** Papenberge (Osterwald!); **Rupp.:** Grabenränder im Schwanenpuhl bei Lindow !!. Die Pflanzen, welche Verf. von var. *setulosa* aus Steiermark durch seinen Freund Breidler erhielt, sind z. T. kräftige, grossblätterige Formen mit sehr schlanken, aus zwei bis vier einzelnen Zellen gebildeten, geraden Spitzen der Blattlappen, etwas gezähnten ♀ Hüllblättern und gewimperter Kelchmündung. Eine ähnliche, schön rotbraun gefärbte, in dichten Polstern wachsende Form mit sehr grossen, eingeschnitten gezähnten Lappen der ♀ Hüllblätter sammelte Loeske am Hermannsweg am Brocken. — Die Brutkörner tragende Form wurde bis jetzt nur von Osterwald! am Teufelssee bei Spandau zwischen *Aulacomnium palustre* und von Jaap! im Kleckerwalde bei Hamburg auf festgetretenen

Wegen unter Buchen in einer sehr zarten, dunkelgrünen, völlig sterilen Form gesammelt, deren Blattzellen dicht mit Chloroplasten angefüllt sind.

73. Cephalozia pleniceps (Austin) Lindb. in Meddel. Soc. p. Fauna et Fl. fenn. IX, p. 158 (1883). — *Jungerm. pleniceps* Austin in Proced. Acad. Philad. Dec. 1869, p. 222. — *Ceph. crassiflora* Spruce, On Cephalozia, p. 40 (1882). — G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 589 sub *Jungerm. bicuspidata!*

Mesophyt! Pflanze in Tracht und Wuchs mit einer dichtbeblätterten *C. bicuspidata* ganz übereinstimmend. Stämmchen sehr ästig und mit zahlreichen langen Rhizoiden besetzt. Blätter dicht, schief angeheftet, aufgerichtet, symmetrisch, rundlich-viereckig, hohl, durch eine $^1/_3$—$^1/_2$ der Blattlänge erreichende stumpfe Bucht in zwei meist eingekrümmte spitze oder stumpfe, nicht zusammenneigende Lappen geteilt, Dorsalrand nicht herablaufend. Zellen licht und weit, 33 μ breit und 44 μ lang, dünnwandig, öfter in den Ecken schwach dreieckig verdickt. — Autöcisch; ♀ Hüllblätter durch eine tiefe, oft bis unter die Mitte reichende stumpfliche Bucht in zwei fast gleiche oder ungleiche, lanzettliche, mitunter etwas divergierende ganzrandige Lappen geteilt. Kelch in der unteren Hälfte walzenförmig und stets zwei- bis dreischichtig, nach oben faltig und an der etwas zusammengezogenen Mündung crenuliert-gezähnelt. Kapsel oval, Wandung zweischichtig, Längsradialwände der Aussenschicht verdickt und ausserdem nur hin und wieder mit deutlich von einander getrennten braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zahlreichen Halbringfasern. Sporen kugel-tetraëdrisch, dunkelbraun, dicht papillös, 13—18 μ diam. Schleudern meist lang und gestreckt, mit zweischenkeliger, rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner nicht beobachtet. — Sporenreife wie bei *C. bicuspidata.*

An ähnlichen Standorten wie vorige, bisher aber nur selten beobachtet. — **Telt.**: Zwischen Zehlendorf und Kl. Machnow in Waldbrüchen (Loeske und Paul!); **Spandau:** Papenberge (Osterwald!); **Rupp.**: Neuruppin, auf Moorboden bei Zippelsförde zuerst im September 1880, sodann im April 1882 mit Sporogonen vom Verf. aufgefunden, aber erst 1901 erkannt.

In Westpreussen sammelte diese Art der verstorbene Lehrer Grütter im Kr. Schwetz an einem Abhange bei Marienfelde in einer kräftigen Form mit stumpflichen Blattlappen am 19. Juli 1895. — Für unser Gebiet dürfte dasselbe gelten, was Breidler in Die Leberm. Steierm. als Anmerkung zu dieser Art sagt: „Wahrscheinlich weiter verbreitet, nur wegen der äusserlichen Ähnlichkeit mit *C. bicuspidata* nicht beachtet; sie ist von dieser durch die

von der Mitte abwärts zwei- bis dreizellschichtigen Kelche und die turgiden Blattzellen leicht zu unterscheiden."

74. Cephalozia connivens (Dicks.) Spruce, On Cephalozia, p. 46 (1882). — *Jungerm. connivens* Dicks., Fasc. Pl. crypt. IV, p. 19, t. 11 (1801); Nees, Naturg. II, p. 283 (1836).

S. 222. Fig. 3. a, Stammblätter. b, Involucralblätter. c, Blattzellnetz.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze in dichteren oder lockeren, grünen oder gebräunten Rasen, oder mehr vereinzelt zwischen *Sphagnum-* und *Leucobryum*-Polstern eingesprengt. Stämmchen schlaff, kriechend oder aufsteigend, 0,5 bis mehrere cm lang, unregelmässig ästig und mit kurzen Rhizoiden. Blätter bald dicht, bald entfernt gestellt, schräg angeheftet, durch die am Grunde herablaufende Dorsalseite unsymmetrisch kreisförmig, wenig hohl, fast flach ausgebreitet und durch eine $^1/_3$—$^1/_2$ der Blattlänge erreichende rundliche Bucht in meist etwas ungleiche, spitze oder stumpfliche, mehr oder weniger zusammenneigende Lappen geteilt. Zellen sehr weitlichtig, meist dünnwandig, unregelmässig polygonal, durchschnittlich 45—50 μ diam. Einhäusig; ♂ Blüten in ziemlich langen Ähren sowohl an Hauptsprossen als an ventralen Ästen ♀ Blüten an kurzen, ventral angelegten Ästen. Hüllblätter breit, handförmig tief geschlitzt, Lappen ganzrandig, lanzettlich. Kelch lang walzenförmig, oben faltig dreikantig, an der Mündung lang gewimpert. Kapsel oval, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit vollkommenen und unvollkommenen Halbringfasern. Sporen dunkelbraun, rundlich-tetraëdrisch, dicht papillös, 9—12 μ diam. Schleudern auffallend lang, gestreckt, mit starker rotbrauner zweischenkeliger Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner nicht beobachtet. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Eine schattenliebende Moorpflanze, welche in moorigen Erlenbrüchen, auf Hochmooren und an Grabenrändern in unserem Gebiet weite Verbreitung findet und meist reich fruchtend angetroffen wird. Da, wo die Pflanze in eng geschlossenen Verbänden auftritt, bildet sie die dicht beblätterte Form α. **conferta** Nees; siedelt sie sich aber zwischen *Sphagnum-* oder *Leucobryum-*Polstern an, so strecken sich die Stämmchen in die Höhe, die Beblätterung wird weitläuftig und es entsteht die Form β. **laxa** Nees. — **Temp.:** Alt-Placht (Ruhland!); **Ang.:** Chorin, Sphagnetum am Königsweg zwischen *Dicr. flagellare* und Stabhüttenbrüche (Loeske); **Obbar**: Strausberg, Erlenbruch bei Eggersdorf zwischen *Leucobryum* (Loeske!); Freienwalde, Baasee

(Osterwald); **Niedbar.**: Erkner, Hochmoor vor Gottesbrück, Birkenwerder, Briesesümpfe (Loeske); **Telt.**: Grunewaldsümpfe, dort auch auf faulenden Stubben sehr verbreitet (Osterwald, Loeske!!); **Belz.**: Treuenbrietzen, Böllerich und „in der Freiheit" auf Torfmoor (Loeske!); **Spand.**: Teufelsfenn bei Hackenfelde (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Moorsümpfe bei Fristow und Erlenbruch bei Zippelsförde !!; **Oprig.**: Triglitz, Weitgendorf auf Heidemoorboden und in der Putlitzer Heide (Jaap!). **Landsb.**: Cladow, Marwitz, Himmelstedt, in Waldsümpfen zwischen Sphagnen häufig (v. Flotow); **Gub.**: Guben, zwischen *Sphagnum*-Polstern und im Sumpf hinter den Schiessständen (Will); **Luck.**: Bei Kasel und im unteren Spreewalde (Fl. Lus. p. 106). — Pommern: Usedom, zwischen *Leucobryum* (A. Braun!); Hamburg: In den Moorgebieten sehr verbreitet (Jaap!); Anhalt: Zerbst, Bräsener Erlenbruch (Zschacke!).

Unterscheidet sich von *C. bicuspidata*, mit welcher sie in Grösse und Habitus grosse Ähnlichkeit zeigt, durch die stets unsymmetrischen, rundlichen, dorsal deutlich herablaufenden Blätter mit meist zusammenneigenden Lappen, sowie durch die handförmig geschlitzten ♀ Hüllblätter. Letzteres Merkmal, welches sich übrigens bei der fast stets reichlichen Kelchbildung leicht konstatieren lässt, entfernt *C. connivens* auch von allen übrigen ihr ähnlichen Arten, wie *C. reclusa*. *C. symbolica*. *C. lacinulata* u. s. w.

75. Cephalozia compacta Warnst. n. sp.

S. 222. Fig. 4. a, Stammblatt. b, Involucralblätter. c, Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze habituell kleinen Formen der *Ceph. connivens* sehr ähnlich, in sehr dichten, etwa 1 cm hohen, ausgedehnten schwammigen, bräunlichen Rasen. Stämmchen geschlängelt, aufsteigend, mit zahlreichen, nach oben fast büschelig gehäuften Ästen und am Grunde mit Rhizoidenstolonen. Blätter meist gedrängt, schief angeheftet, abstehend oder aufgerichtet, durch den am Grunde etwas herablaufenden Dorsalrand unsymmetrisch kreisförmig, hohl, bis $^1/_3$ oder $^1/_2$ der Blattlänge durch eine stumpfe Bucht in zwei fast gleiche, spitze oder stumpfliche, aufrechte oder zusammenneigende Lappen getheilt, bis 0,30 mm breit und 0,25 mm hoch. Zellen sehr weitlichtig, quadratisch, rechteckig und unregelmässig polygonal, derbwandig, 40—50 μ diam. — Einhäusig (autöcisch); ♂ Blüten in kurzen Ähren am Ende eines ventralen kurzen Astes. ♀ Blüten ebenfalls ventralständig. Obere ♀ Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, durch einen sehr tiefen, oft bis unter die Mitte reichenden, engen Einschnitt in zwei lanzettliche, an den Rändern unregelmässig geschlitzte Lappen geteilt. Kelch fast prismatisch, $^1/_2$ emporgehoben, an der Mündung kerbig gesägt. Das Übrige unbekannt.

Am 24. November 1895 zwischen Zehlendorf und Kl. Machnow (**Telt.**) in einem sehr grossen, dichten Rasen in einem Waldbruch unter einer Birke von Loeske entdeckt und mir als Form von *Ceph. connivens* mitgeteilt. Von letzterer durch die tief zweilappigen, an den Rändern zerschlitzten ♀ Hüllblättern bestimmt verschieden. Unter unseren einheimischen Eucephalozien erinnern die ♀ Hüllblätter nur an die von *Ceph. symbolica*, welche aber schon durch viel engere Blattzellen abweicht.

* **Cephalozia catenulata** (Hüben.) — *Jungerm. catenulata* Hüben., Hepat. germ. p. 169 (1834); Nees, Naturg. II, p. 248 z. T. (1836).

S. 222. **Fig. 5.** a, Stammblätter. b, Involucralblatt. c, Blattzellnetz. d, Brutkörner.

Mesophyt! Pflanze in lockeren oder dichteren, dunkelgrünen, flachen Überzügen und kaum stärker als *Cephaloziella byssacea*. Stämmchen niederliegend, unregelmässig ästig, bald dicht, bald entfernter beblättert. Stammblätter sehr klein, halb vertical angeheftet, etwa 0,16 mm lang und 0,10 mm breit, rundlich, durch den am Grunde etwas herabgezogenen Dorsalrand unsymmetrisch, durch eine $^1/_3$—$^1/_2$ der Blattlänge erreichende, enge, stumpfliche Bucht in zwei meist spitze und zusammenneigende Lappen geteilt; an den unfruchtbaren Ästen kleiner und stark nach oben gerichtet. Zellen polygonal, rings derbwandig, bis 30 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Pflanze dem Verf. nicht bekannt. ♀ Ast kurz und ventral angelegt. Obere Involucralblätter viel grösser als die Stammblätter, vertikal angeheftet, durch einen bis gegen die Mitte reichenden Einschnitt in zwei spitze, völlig ganzrandige Lappen geteilt, welche nur selten hier und da einen zahnartigen Vorsprung zeigen. Kelch grün, prismatisch, zum grössten Teil über die Hüllblätter emporgehoben, an der Mündung ausgebleicht und wimperzähnig; Sporogone, Sporen und Schleudern? — Vegetative Vermehrung durch sehr kleine, bleichgrüne, unregelmässig drei- und viereckige Brutkörner, welche in Köpfchen an den Sprossenden stehen.

Obgleich innerhalb der Grenzen des Gebiets mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen, könnte diese Art auf der Erde in feuchten, moorigen Buchenwäldern dennoch bei uns vorkommen, da sie an ähnlichen Standorten in der „Emme“ bei Harburg gegen Ende des vorigen Jahres (1901) von Jaap mit Kelchen sowohl als auch völlig steril mit Brutkörnern aufgefunden worden ist.

Die von Spruce und anderen Autoren als *J. catenulata* Hüben. beschriebene Pflanze gehört wegen der gezähnten Involucralblätter zu *C. reclusa* (Tayl.) Dum. = *C. serriflora* S. O. Lindb. und wurde bisher fast nur auf

organischem Substrat, an faulenden Baumstubben gefunden. Ob die von Limpricht in Kryptogamenflora von Schlesien Bd. I. p. 297 als *J. catenulata* beschriebene Pflanze auch dahin gehört, ist zweifelhaft, da dieselbe monöcisch sein soll, während von *C. reclusa* der Blütenstand als zweihäusig angegeben wird.

76. Cephalozia symbolica (Gottsche) Breidler, Die Leberm. Steiermarks in Mitth. d. naturw. Ver. für Steierm., Jahrg. 1893, p. 330. — *Jungerm. connivens* forma *symbolica* Gottsche in G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc.; Anmerk. zu No. 624: *J. lacinulata* Jack (1877). — *Ceph. media* Lindb. in Meddel. af Soc. p. Fauna et Fl. fenn. VI, p. 242 (1881). — *Ceph. multiflora* Spruce, On Cephalozia, p. 37 (1882).

S. 222. Fig. 6. a, Stammblätter. b, Involucralblätter. c, Blattzellnetz.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze Hochmoorbewohner, klein und in dicht gedrängten, niedrigen, bräunlichen Rasen. Stämmchen aus niederliegendem Grunde aufsteigend, 1—2 cm lang, mit wenigen Rhizoiden, zahlreichen kleinblätterigen, geschlängelten Ästen und weitläufiger Beblätterung. Blätter schief angeheftet, aufrecht-abstehend, durch den am Grunde deutlich herablaufenden Dorsalrand unsymmetrisch kreisförmig, hohl, bis $^1/_3$ oder $^1/_2$ der Blattlänge durch eine stumpfe Bucht in zwei fast gleiche, spitze oder stumpfliche, aufrechte oder zusammenneigende Lappen geteilt, bis 0,17 mm breit und hoch. Zellen viel enger als bei voriger, quadratisch und polygonal, nur 16—25 μ diam., in der Jugend dünn-, im Alter rings derbwandig. — Zweihäusig; ♂ Blüten in dichten Ähren am Ende der Hauptsprossen und Äste; ♀ Hüllblätter meist durch eine tiefe Bucht in zwei lanzettliche, ganzrandige, oder hin und wieder mit einem Einschnitt versehene Lappen geteilt. Kelch auf seitlich ventralem Aste, schmal spindelförmig, nach oben dreikantig, an der zusammengezogenen Mündung crenuliert oder kurz gezähnt, in den unteren Partien zwei- und dreischichtig. Kapsel oval, Sporen braun, fein papillös, 9—12 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung selten durch bleiche, rundliche, elliptische, ei- oder birnförmige, einzellige Keimkörner in dichten Köpfchen am Ende kleinbeblätterter Sprosse, welche den ährenförmigen ♂ Blütenständen entspringen. — Sporenreife wahrscheinlich im April und Mai; Geschlechtsreife im Spätsommer.

Bisher selten und zwar nur mit ♂ oder ♀ Blüten beobachtet. Im Juli 1876 bei Arnswalde in einem Hochmoor unweit der Stadtziegelei vom Verf. ent-

deckt. Ausserdem noch **Kross.**: Dachower Moor bei Bobersberg!!. — Hamburg: Ober Moor mit *Aplozia anomala* und *Sph. cuspidatum* häufig; im Esinger Moor die ♂ Pflanze mit Keimkörnern (Jaap!). Pommern: Swinemünde, am kl. See rechts am Mittelwege nach Corswant mit *Lepidozia setacea* (Ruthe!). — Von voriger, besonders durch das viel engere Blattzellnetz zu unterscheiden. *Ceph. lacinulata* (Jack) Spruce, On Cephalozia p. 45 (1882), welche in Grösse und Habitus der *C. symbolica* sehr ähnlich ist und auch den zweihäusigen Blütenstand teilt, besitzt weitere Blattzellen, grössere, eiförmige, durch eine tiefe Bucht in zwei lanzettliche, stets ganzrandige Lappen geteilte ♀ Hüllblätter und ist nach Ansicht des Verf. von *C. catenulata* specifisch kaum verschieden.

77. Cephalozia Francisci (Hook.) Dum., Recueil I, p. 18 (1835); Spruce, On Ceph. p. 49 (1882). — *Jungerm. Francisci* Hook., Brit. Jungerm. t. 49 (1816); Nees, Naturg. II, p. 220 (1836).

S. 222. Fig. 7. a, Stammblätter. b, Involucralblätter. c, Blattzellen; α, in älteren, β, in jüngeren Blättern. d, Brutkörner.

Mesophyt! Pflanze sehr klein, in lockeren oder dichteren, meist rötlichen, seltener grünlichen, niedrigen Räschen. Hauptstämmchen dünn, aber fleischig, unterirdisch, mit zahlreichen aufsteigenden oder aufrechten, etwa 5 mm hohen, dicht kätzchenförmig beblätterten, einfachen Ästen und kleinblätterigen Stolonen. Blätter breit-eiförmig, 0,34—0,43 mm lang und 0,25—0,30 mm breit, seitlich schief angeheftet, aufrecht gedrängt dachziegelig übereinander gelagert, durch einen engen, meist scharfen, $^1/_5$—$^1/_3$ der Blattlänge erreichenden Einschnitt in zwei kurze, breite, stumpfe (seltener auch spitze) Lappen geteilt. Zellen verhältnismässig klein, bis 20 μ diam., rundlich-vierseitig bis polygonal, gegen die Blattbasis verlängert, rings mit gleichmässig verdickten Wänden ähnlich wie bei *J. bicrenata* und durch den Zellinhalt undurchsichtig. Unterblätter länglich bis lanzettlich. — Zweihäusig; ♂ Blüten an Ästen 1. Ord. oder an besonderen, kurzen, kätzchenförmigen, ventralen Ästchen aus den Achseln der Unterblätter, ♂ Hüllblätter sehr hohl, oft am Grunde des Dorsalrandes mit einem Zahn. ♀ Äste sehr kurz und dick, reich mit langen Rhizoiden besetzt; Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, bis 0,75 mm lang und 0,50 mm breit, durch einen scharfen Einschnitt schmal stumpf zweilappig, am Grunde der Aussenränder der Lappen mit ein oder zwei flachen Einkerbungen. Kelch rötlich, verhältnismässig gross, fast cylindrisch, gegen die Basis

drei-, in der Mitte zweischichtig, oben faltig, an der crenulierten, bleichen Mündung gelappt. Kapsel klein, oval, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit unvollkommenen Halbringfasern. Sporen polyëdrisch, dicht warzig, 10—15 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dicker, rotbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch unregelmässig sechseckige, grünliche oder gelbrötliche, ein- und zweizellige Keimkörner, welche in gelbgrünen oder rötlichen Häufchen an den Spitzen der Sprossen stehen. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Bisher nur in den Moorheidegebieten der nördlichen Prignitz und der Niederlausitz beobachtet. War zur Zeit Nees' aus Deutschland noch nicht nachgewiesen. Für Schlesien wurde sie 1868 vom Kreisgerichtsrat Everken auf den Dachsbergen bei Sagan entdeckt und P. Dreesen sammelte sie 1871 auf nassen Heiden bei Siegburg unweit Bonn. Limpricht hatte 1876 bei seiner Bearbeitung der Schles. Lebermoose reife Sporogone nicht untersuchen können. — **Oprlg.**: Triglitz, Heide am Zieskenbach und an Gräben; Heidemoor bei Weitgendorf an Gräben viel, auch c. fr.; Heide bei Jennersdorf: Lockstedt, Moorheide im Kempen mit Sporogonen; Redlin, am Treptowsee; Putlitzer Heide an Grabenwänden häufig, ebenfalls fruchtbar; Moorheide bei Sagast, überhaupt auf den Moorheiden der nördlichen Prignitz ebenso verbreitet, wie in der Umgegend von Hamburg (Jaap!). **Kross.**: Sommerfeld, Kroatenhügel auf Thonuntergrund, hier im Juli 1880 vom Verf. für das Gebiet nachgewiesen; Bobersberg, Heidemoor bei Jähnsdorf unweit des Fischerhauses und im Dachower Moor!!; **Luck.**: Finsterwalde, Neuendorfer Wald (Dr. A. Schultz!).

* **Cephalozia baltica** Warnst. n. sp.

S. 235. Fig. 1. a, Teil eines Stämmchens. b, Teil eines kleinblätterigen Sprosses. c, Involucralblätter. d, Blattzellnetz. e, Brutkörner.

Mesophyt! Pflanze in grünen, lockeren, flachen Räschen, etwa von der Stärke der *C. symbolica*. Stämmchen niederliegend, sehr ästig, mit Rhizoiden und zahlreichen Rhizoidenstolonen aus der Ventralseite, locker beblättert, 10—20 mm lang. Blätter schräg angeheftet, zweireihig fast wagerecht abstehend, hohl, symmetrisch rundlich-oval, ganzrandig nur durch einen engen, etwa $^1/_4$ der Blattlänge erreichenden, scharfen oder stumpflichen Einschnitt in zwei gleiche oder etwas ungleiche, meist stumpfliche, gerade oder ein wenig gegen einander geneigte, kurze Lappen geteilt. Zellen quadratisch bis polygonal, im Durchschnitt 20 μ diam., in jüngeren Blättern dünn-, in älteren dickwandig. — Zweihäusig; ♂ Blüten ? ♀ Blüten auf ventral angelegten, kurzen Ästchen endständig;

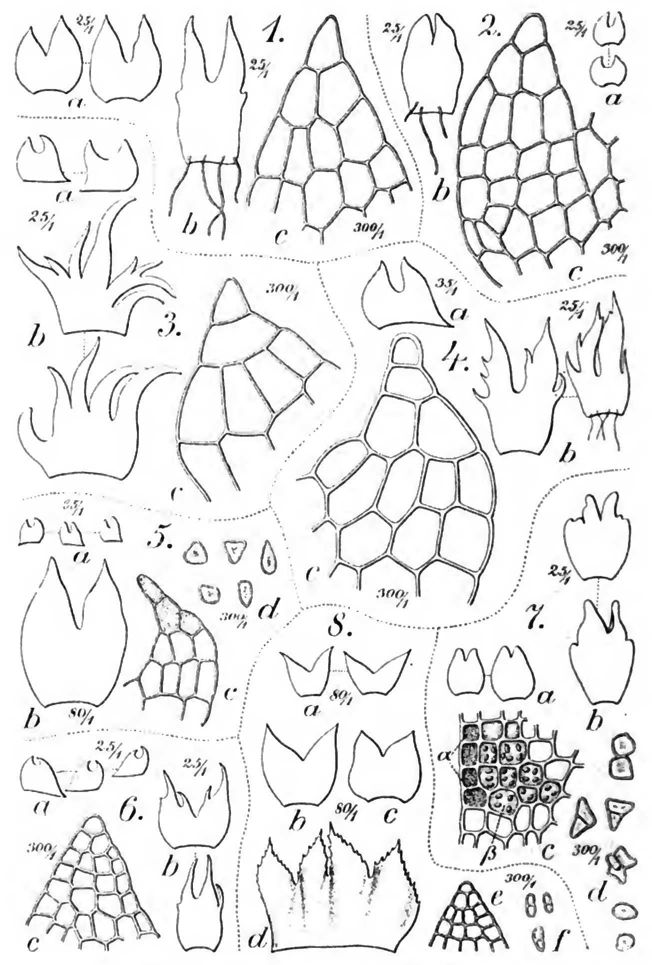


Fig. 1. *Cephalozia bicuspidata.* 2. *C. Lammersiana.* 3. *C. connivens.* 4. *C. compacta.* 5. *C. catenulata.* 6. *C. symbolica.* 7. *C. Francisci.* 8. *Cephaloziella byssacea.*

Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, im Umriss eiförmig, durch einen scharfen, etwa 1/3 der Blattlänge erreichenden Einschnitt in zwei stumpfe, etwas divergierende, z. T. flach gekerbte Lappen geteilt. Kelch dick eiförmig, stumpf dreikantig, an der etwas verengten Mündung mit drei stumpfen, durchaus ganzrandigen, etwas ausgebleichten Lappen und etwa 1/2 über die Hüllblätter emporgehoben. Ausgebildete Sporogone unbekannt. — Vegetative Vermehrung durch grünliche, unregelmässig drei- und viereckige, meist zweizellige Keimkörner, welche in gelbgrünen Häufchen an den Sprossspitzen stehen.

Am 5. Juli 1901 bei Prerow a. d. Ostsee auf feuchtem Sande in den Dünen in Gesellschaft von *C. bicuspidata* von Mittelschullehrer Zschacke in Bernburg entdeckt. — Diese interessante Pflanze gehört unzweifelhaft in die nächste Verwandtschaft von *C. Francisci*, mit welcher sie die eiförmigen, an der Spitze mit einem kurzen, engen Spalt versehenen, meist stumpflappigen Stammblätter und die Form der ♀ Hüllblätter gemein hat. Sie entfernt sich aber von dieser durch den unregelmässig verästelten, locker beblätterten, zahlreiche Rhizoidenstolonen treibenden Stengel, sowie durch die an der Mündung stumpf gelappten, sonst aber völlig ganzrandigen, eiförmigen Kelche und kleineren Brutkörner. Ob diese eigentümliche Pflanze nur an die Dünenlandschaft der See gebunden ist, muss die Zeit lehren. Jedenfalls wollte Verf. nicht unterlassen, auf dieselbe unsere märkischen Bryologen aufmerksam zu machen.

24. Gattung. **Cephaloziélla** (Spruce) Schiffner in Engl. und Prantl, Natürl. Pflanzenfam. Hepaticae p. 98 (1893). — *Cephalozia subgen.* VIII. Cephaloziella Spruce, On Ceph. p. 62 (1882).

Name: Diminutiv von Cephalozia.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten:

A. **Untere und mittlere Stammblätter durch eine tiefe Bucht zweilappig, sonst ganzrandig.**
   a) **Blüten zweihäusig.**
      1. **Blattzellen dünnwandig oder rings gleichmässig etwas verdickt, quadratisch und polygonal, 12—15 μ diam. ♂ und ♀ Blüten stammendständig. ♀ Hüllblätter spitz zweilappig, Lappen dornig gesägt und an den Rändern ausgebleicht . . . . C. byssacea.**
      2. **Blattzellen dünnwandig, polygonal, 15—18 μ diam. ♂ und ♀ Blüten stammendständig. ♀ Hüllblätter spitz zweilappig, Lappen kerbig gezähnelt, an den Rändern nicht oder kaum ausgebleicht . . C. divaricata.**

b) Blüten parőcisch oder pseudodiöcisch; Antheridien meist unter der ♀ Blüte an derselben Sprossachse.

1. Blattzellen dünn- bis derbwandig, quadratisch und polygonal, 16—20 μ diam. ♂ Hüllblätter ganzrandig; ♀ Hüllblätter tief spitz zweilappig, Lappen fast ganzrandig oder nur sehr schwach crenuliert . . **C. Limprichtii.**
2. Blattzellen derbwandig, quadratisch und polygonal, 12—15 μ diam. ♂ Hüllblätter gezähnt. ♀ Hüllblätter viel kleiner als bei voriger, spitz zweilappig, Lappen deutlich gesägt . . . . **C. Jackii.**

c) Blüten autöcisch; ♂ auf einem ventralen Ästchen am ♀ Spross.

1. Blattzellen dünnwandig, quadratisch und polygonal, 15—18 μ diam. ♀ Hüllblätter spitz zweilappig, Lappen scharf gesägt . . . . **C. rubella.**
2. Blattzellen dünnwandig, polygonal, 15—20 μ diam. ♀ Hüllblätter kurz zwei- oder dreilappig; Lappen breit eiförmig mit aufgesetztem Spitzchen, ganzrandig . . . . **C. integerrima.**

B. Untere und mittlere Stammblätter durch eine tiefe Bucht zweilappig und die Seitenränder mehr oder weniger deutlich gezähnt.

a) Blätter meist unregelmässig kerbig stumpfzähnig; Zellen dünnwandig, quadratisch und polygonal, 15—18 μ diam. (bei *C. elachista* 20—25 μ diam.). Autöcisch; ♀ Hüllblätter spitz zweilappig, kerbig stumpfzähnig . . **C. erosa.**

b) Blätter entfernt gestellt, sparrig abstehend, Lappen lanzettlich, spreizend; Seitenränder meist beiderseits mit einem Zahn. Zellen quadratisch und polygonal, rings gleichmässig verdickt, 12—15 μ diam. Bisher nur steril bekannt . . . . **C. subdentata.**

78. Cephaloziella byssacea (Roth). — *Jungerm. byssacea* Roth, Fl. germ. p. 307 (1800). — *J. Starkii* Herb. Funck in Nees, Naturg. II, p. 225 (1836). — *Cephalozia byssacea* (Roth) Heeg, Die Leberm. Niederösterr. in Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. in Wien Jahrg. 1893, p. 34 [96].

S. 222. Fig. 8. a, Stammblätter der ♂ Pflanze. b, Oberes Stammblatt der ♀ Pflanze. c, ♂ Hüllblätter. d, Mit dem Hüllunterblatt verwachsenes Involucralblatt. e, Blattzellnetz. f, Brutkörner.

Xerophyt! Pflanze zart und klein, in grünen oder bräunlichen, lockeren Überzügen oder in dicht gedrängten Räschen. Stämmchen verhältnismässig dick, rund, meist einfach, niederliegend oder aufstrebend, mit langen, weisslichen Rhizoiden, unter

der ♀ Blüte nicht selten mit ein oder zwei subfloralen Sprossen. Unterblätter mehr oder weniger deutlich, pfriemenförmig, mit eingebogener Spitze, in der ♀ Blütenregion viel grösser und zweispaltig. Untere Stammblätter sehr klein, aus verschmälerter Basis nach oben keilig verbreitert und durch einen etwa bis zur Mitte reichenden weiten, meist scharfen Einschnitt in zwei eilanzettliche, in der Regel spitze und divergierende, ganzrandige Lappen geteilt, auch die Ränder der basalen Blatthälfte ganzrandig; fast quer angeheftet, mehr oder weniger rinnig zusammenneigend und meist rechtwinkelig abstehend. Zellen sehr klein, unregelmässig quadratisch, dünn- oder derbwandig, 12—15 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kürzeren oder längeren, dichten, schlanken Ährchen am Ende der Hauptsprossen und auf ventralen Ästen; Hüllblätter grösser als die Stammblätter, rundlich-viereckig, durch eine etwa die Mitte erreichende scharfe oder stumpfe Bucht spitz und breit zweilappig, ganzrandig, hohl und rinnig zusammengebogen; die grossen kugeligen Antheridien einzeln in den Winkeln der bauchigen Hüllblätter. ♀ Blüten stammendständig, Hüllblätter gegen die Stammspitze sich fast plötzlich zu einem rosettenartigen Köpfchen zusammendrängend, viel grösser als die Stammblätter, spitz zweilappig, die obersten mit ihrem Hüllunterblatt zu einer gemeinsamen Kelchhülle verwachsen, in der oberen Hälfte oder auch ganz bleich, fast dornig an den stachelspitzigen Lappen gesägt und ihre Zellen rings sehr stark verdickt. Kelch etwa $^1/_2$ emporgehoben, spindelförmig, drei- bis sechsfaltig, unten grünlich, gebräunt oder rötlich, an der gestutzten, gelappten und gekerbten Mündung ausgebleicht. Kapsel sehr klein, oval, Klappen rotbraun wie die glatten 6—8 μ messenden Sporen. — Vegetative Vermehrung durch sehr kleine, meist ovale und gebuckelte, zweizellige, an den Polen mit warzenartig hervortretender Verdickung versehene Keimkörner, welche in gelbgrünen oder rötlichen Köpfchen am Gipfel steriler Sprossen stehen. — Sporenreife von Mai bis in den Oktober hinein; Geschlechtsreife im Winter und zeitigen Frühjahr.

In unseren trockenen, sterilen Kiefernheiden auf kahlen Stellen eins der verbreitetsten Lebermoose, welches gern in Gesellschaft von *Buxbaumia aphylla* vorkommt, aber nur da reichlich Sporogone entwickelt, wo beide Geschlechter in demselben Rasen vorkommen. Sterile Pflanzen lassen sich von *Ceph. divaricata*, der sie habituell völlig gleicht, mit Sicherheit nicht unterscheiden;

dagegen sind die ♀ Blütenstände beider sehr charakteristisch: bei *C. byssacea* erscheinen sie kurz, rosetten- oder röschenförmig, bei *C. divaricata* verlängert keulenförmig, dazu tritt bei ersterer die fast dornige Zahnung der ausgebleichten, aus sehr dickwandigen Zellen gewebten obersten ♀ Hüllblätter, welche bei letzterer nur schwach crenulierte oder hier und da kurz stumpfzähnige, nur an den äussersten Rändern wenig ausgebleichte Lappen zeigen, deren Zellen nur schwach verdickte Wände besitzen. Heeg konnte ein Originalexemplar von *Jungerm. byssacea* im Hrb. Lindenberg untersuchen und die Identität mit *J. Starkii* unzweifelhaft feststellen. *J. grimsulana* Jack in G. et Rabenh. Hep. eur. weicht nach einem Exemplar aus Norwegen leg. Bryhn von *Ceph. byssacea* nur ab durch schwarze Rasen, etwas grössere, stumpflappige Blätter und etwas weitere Zellen. Spruce stellt dieselbe in On Cephalozia p. 64 als Syn. zu *Ceph. divaricata* β. *Starkii* mit folgender Diagnose: Foliolis praesentibus; foliorum lobis magis ovatis vel ovato-lanceolatis subacuminatis, acutis vel obtusis. *Ceph. Raddiana* Massal. in Ann. dell' Ist. bot. di Roma p. 31 (1886) unterscheidet sich von *Ceph. byssacea*, deren kleinsten Formen sie habituell ähnlich ist, durch häufig mit einzelnen Randzähnen besetzte Blätter, eiförmige, fast dornig zugespitzte Lappen, rings dickwandige, quadratische Zellen und paröcischen Blütenstand.

79. Cephaloziella divaricata (Smith). — *Jungerm. divaricata* Sm. in Engl. Bot., t. 719 (1800); Nees, Naturg. II, p. 241. — *Cephalozia (Cephaloziella) divaricata* Spruce, On Cephalozia p. 64 excl. β und β* (1882). — *Cephalozia divaricata* (Sm.) Heeg, Die Leberm. Niederösterr. p. 33 [95] (1893).

S. 235. Fig. 2. a, Stammblätter. b, ♂ Hüllblatt. c, Involucralblatt. d, Blattzellnetz. e, Brutkörner. — Fig. 7. Var. *rubriflora*. a, Untere Stammblätter. b, Oberes Stammblatt. c, ♂ Hüllblatt. d, Involucralblatt. e, Zellnetz.

Mesophyt! Pflanze fein und zart wie *Ceph. byssacea* und in lockeren oder dichteren, grünlichen oder gelbbräunlichen Überzügen, nicht selten auch zwischen anderen Moosen umherschweifend. Stämmchen niederliegend oder aufsteigend, mit zahlreichen weisslichen Rhizoiden, meist einfach. Unterblätter nur in den ♀ Blütenständen deutlich. Untere Stammblätter sehr klein, meist sparrig abstehend, aus verschmälerter Basis nach oben keilig verbreitert und durch einen etwa bis zur Mitte reichenden weiten, scharfen oder stumpflichen Einschnitt in zwei spitze oder stumpfliche, eilanzettliche meist divergierende Lappen geteilt, letztere ebenso wie die Seitenränder der Blätter ganzrandig. Zellen wenig grösser als bei *Ceph. byssacea*, unregelmässig quadratisch bis polygonal, dünnwandig, 15—18 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kürzeren oder längeren, dichten, schlanken Ährchen gipfelständig an Hauptsprossen und ventralen Ästen. Hüllblätter grösser als

die Stammblätter, aber von fast gleicher Gestalt, durch eine etwa die Mitte erreichende stumpfe Bucht meist zweilappig, ganzrandig, hohl und rinnig zusammengebogen; die grossen kugeligen Antheridien einzeln in den Winkeln der bauchigen Hüllblätter. ♀ Blüten stammendständig; Hüllblätter gegen die Stammspitze allmählich grösser werdend und fast eine Keule darstellend, die unteren ganzrandig oder unregelmässig crenuliert, die obersten mit dem Hüllunterblatt zu einer gemeinsamen Kelchhülle verwachsen, tief spitz (aber nicht dornig) zweilappig, unregelmässig und schwach stumpfzähnig, nur die äussersten Ränder schwach gebleicht, Zellwände rings nur schwach verdickt. Kelch etwa $^1/_2$ emporgehoben, spindelförmig, drei- bis sechsfaltig, grünlich oder bräunlich, seltener rötlich, an der meist ausgebleichten, gestutzten und gelappten Mündung gekerbt. Kapsel sehr klein, oval, Klappen zweischichtig, Radialwände der Innen- und Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, rotbraun wie die glatten 8—12 μ diam. messenden Sporen. — Vegetative Vermehrung durch ähnliche zweizellige Keimkörner wie bei *Ceph. byssacea.* — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Liebt feuchte Standorte, besonders Grabenränder, Sandausstiche, verlassene Thongruben u. s. w., kommt aber auch an Waldwegböschungen und in moorigen Heiden gern zwischen ähnliche Orte liebenden Laubmoosen vor und ist ebenso allgemein verbreitet wie *Ceph. byssacea.* In den feuchten Sandausstichen sind ihre Begleiter und zugleich ihre Beschützer besonders *Polytrichum-* und *Webera-*Arten, in feuchten Laubwäldern z. B. *Dicranella heteromalla.* An sehr nassen Standorten verlängern sich die Stämmchen, werden dünner und bleiben steril, ihre Blätter erreichen kaum den Durchmesser des Stengels und rücken weit aus einander. Solche Formen bilden β. **biliformis** Nees, Naturg. II, p. 242 (1836). Eine äusserst kleine, zierliche, rötliche Form mit kurzen, fast eiförmigen, roten, nur an der crenulierten Mündung ausgebleichten Kelchen und kleinen, anliegenden, meist deutlich gekerbten Involucralblättern ist δ. **rubriflora** Nees, Naturg. II, p. 242. Diese Form wurde von Osterwald und dem Verf. in dem Eisenbahnausstiche bei Buch reich fruchtend gesammelt.

In „Lotos“ 1900, no. 7 finden sich von Prof. Schiffner sehr beachtenswerte Bemerkungen über diese Art, auf welche hinzuweisen Verf. nicht unterlassen will. Er sagt: „Mit dem Namen *Ceph. divaricata* bezeichnet gegenwärtig fast jeder Hepatologe eine andere Pflanze, und um uns über eine bestimmte Form zu verständigen, sind wir gezwungen zu bemerken, in wessen Sinne der Name gebraucht ist. *Jungerm. divaricata* Smith in Engl. Bot. wird von einigen mit der Pflanze identifiziert, welche Nees in Naturg. II, p. 241 als *J. divaricata* beschreibt, von anderen mit der von Nees l. c., p. 223 als *J. Starkii* beschriebenen Pflanze (z. B. Husnot, Hep. Gall. p. 42). Die skan-

dinavischen Autoren ziehen *J. divaricata* Sm. in Engl. Bot. zu *Ceph. bifida* (Schrb.) S. O. Lindb." Das ist allerdings sehr zu bedauern; doch ist daran zu erinnern, dass wir ganz genau wissen, was z. B. Heeg in Die Leberm. Niederösterr. (Verh. der k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. Jahrg. 1893) unter *Ceph. divaricata* Sm. und *Ceph. byssacea* (Roth) versteht. Seine diesbezüglichen Beschreibungen beider Arten sind so ausführlich und mustergültig, dass kein Zweifel darüber bestehen kann, welche Pflanzen wir uns unter diesen Namen vorzustellen haben. Leider hat es Heeg unterlassen, von seiner *Ceph. divaricata* den Blütenstand anzugeben. Von *Ceph. byssacea* konnte er, wie bereits erwähnt, ein Originalexemplar aus dem Lindenberg'schen Herbar prüfen und damit die von Nees bereits ausgesprochene Vermutung der Identität mit *Jungerm. Starkii* Hb. Funck vollauf bestätigen. *Ceph. byssacea* ist diöcisch und setzt nur dort reichlich Sporogone an, wo beide Geschlechter vergesellschaftet vorkommen. Dasselbe gilt auch von *Ceph. divaricata*, von welcher Verf. reichliches lebendes Material aus der Mark untersuchen konnte. Meistens wachsen beide Arten getrenntrasig und bleiben häufig völlig steril, am Sprossgipfel Keimkörner erzeugend. Professor Schiffner bezeichnet den Blütenstand von *Ceph. divaricata* als autöcisch und sagt: „Selbst wenn der Zusammenhang der ♀ und ♂ Sprosse nicht nachzuweisen ist, so lässt das dicht nebeneinander und gemischte Vorkommen in demselben Rasen doch mit grosser Wahrscheinlichkeit auf Autöcie schliessen." Diese Ansicht vermag Verf. nicht zu teilen. Lässt sich der Zusammenhang ♀ und ♂ Sprosssysteme innerhalb eines Rasens auch bei grösster Subtilität der Untersuchung nicht erweisen, so kann von Autöcie keine Rede sein, sondern man muss in diesem Falle den Blütenstand als diöcisch bezeichnen, wie das bei der Heeg'schen *Ceph. divaricata* nach meinen Untersuchungen durchaus der Fall ist. Wenn also kein Zweifel darüber obwaltet, was Heeg unter *Ceph. byssacea* (Roth) und *Ceph. divaricata* (Sm.) versteht, so liegt gar kein Grund vor, für letztere Pflanze den neuen Namen *Cephaloziella trivialis* einzuführen, wie das Professor Schiffner thut, umsoweniger, als er selbst die *Ceph. divaricata* Heeg unzweifelhaft mit seiner *Ceph. trivialis* für identisch erklärt. „Wahrscheinlich gehören hierher: *Ceph. divaricata α. normalis* Spruce, On Cephalozia p. 64 und *Ceph. pulchella* C. Jens., Rev. bryol. 1893, p. 67, tab. I. — *Jungerm. divaricata* Nees, Naturg. II, p. 241 und Limpricht, Kryptogamenfl. von Schles. I, p. 294 können höchstens als „z. T." hierher gehörig bezeichnet werden, die Beschreibungen stimmen mehr mit *Ceph. bifida* überein, und überdies ist wohl sicher, dass sowohl Nees wie Limpricht auch die *Ceph. Jackii* mit einbezogen haben." (Schiffner l. c.).

80. Cephaloziella Limprichtii Warnst. n. sp.

S. 235. Fig. 3. a, ♂ Hüllblatt. b, Oberes Stammblatt. c, Involucralblatt. d, Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze in allen Teilen grösser und kräftiger als *C. byssacea*, in gelblich grünen, lockeren, flachen Überzügen. Stämmchen niederliegend, über 10 mm lang, mit Rhizoiden, einfach oder durch subflorale Sprossen ästig. Blätter ziemlich

locker, unter der ♀ Blüte grösser, sämtlich quer angeheftet, aus verschmälerter Basis fast keilförmig oder im Umriss trapezisch, durch eine etwa bis zur Mitte reichende, meist scharfwinkelige Bucht in zwei spitze, ganzrandige, schwach oder stark divergierende Lappen geteilt, im übrigen die Seitenränder der unteren Partie ohne Zahnbildung. Zellen klein, 16—20 μ diam., quadratisch und kurz rectangulär, hin und wieder mit vereinzelten unregelmässig polygonalen gemischt, in jüngeren Blättern dünn-, in älteren und den ♂ Hüllblättern rings dickwandig. — Einhäusig (paröcisch); ♂ Blüten in Ähren unter der ♀ Blüte; Hüllblätter grösser als die Stammblätter, im Umriss oval, durch eine $^1/_3$—$^1/_2$ der Blattlänge erreichende stumpfe Bucht spitz zweilappig und rinnig zusammengebogen; Lappen ganzrandig; ♀ Blüten stammendständig; innere Hüllblätter doppelt so gross wie die oberen Stammblätter, durch eine oft die Mitte erreichende scharfe Bucht in zwei spitze, ganzrandige oder undeutlich stumpfzähnige Lappen geteilt, z. T. mit dem Hüllunterblatt zu einer gemeinsamen Kelchhülle verwachsen, hellbraun und nur an den äussersten Rändern bleich. Kelch etwa $^1/_2$ über die Hülle emporgehoben, mitunter rötlich angeflogen, schmal dreiseitig prismatisch, an der etwas verengten, gelappten und kerbig gesägten Mündung ausgebleicht. Sporogone noch unbekannt.

Am 27. September 1884 bei Neuruppin an feuchten sandigen Grabenböschungen der Mäsche unweit des „Blechernen Hahnes“ vom Verf. entdeckt und von Limpricht in litt. als neue Species erklärt. — Die Pflänzchen sind, soweit das vorhandene Material ein Urteil gestattet, stets einfach und verjüngen sich durch ein oder mehrere subflorale Ventralsprossen nach der Sporogonreife unter dem Kelche. Diese neuen Sprossen erzeugen sehr bald in den Winkeln etwas grösserer Blätter Antheridien, welche zu einem kürzeren oder längeren Ährchen vereinigt sind, an welchem sich endlich an der Spitze die ♀ Blüte entwickelt. Denselben paröcischen Blütenstand besitzt nach Heeg, Die Leberm. Niederösterr. p. 33 auch *Ceph. stellulifera* (Tayl.), welche mit no. 625 der Hep. eur. von G. et Rabenh.: *Jungerm. Starkii* β. *procerior* identisch sein soll. Letztere ist nach meiner Probe ein sehr zartes, in dichten Räschen wachsendes Pflänzchen, welches habituell von *Ceph. Starkii* nicht zu unterscheiden ist, während *Ceph. Limprichtii* lockere Überzüge bildet und viel kräftiger ist. Die Weite der Blattzellen stimmt bei beiden, doch sind die Zellwände bei ersterer überall dünnwandig, bei letzterer oft rings gleichmässig verdickt. Die Unterblätter, welche bei beiden Pflanzen in den ♀ Blütenständen deutlich und breit lanzettlich sind, sah Verf. bei *Ceph. Limprichtii* schon häufig mit den unteren ♀ Hüllblättern verwachsen, so dass letztere ungleich dreilappig erscheinen; die obersten beiden sind doppelt so

gross, tief spitz zweilappig, ganzrandig oder nur undeutlich crenuliert und beide mit dem obersten Hüllunterblatt zu einer den Kelch eng umschliessenden Hülle verwachsen. Von den ♀ Hüllblättern der *Ceph. stellulifera* sagt Heeg, dass sie fast alle gleich gross, meist entfernt und grob gesägt seien und sparrig abstehen. Dies trifft bei *Ceph. Limprichtii* aber nicht zu, und so ist Verf. vorläufig ausser Stande, letztere mit *Ceph. stellulifera* (Tayl.) zu vereinigen. Spruce übrigens zieht in On Cephalozia p. 64 letztere Pflanze zu *Ceph. divaricata* (Sm. Engl. Bot.) und bezeichnet sie als β.* *stellulifera* mit folgender Diagnose: Foliis recurvo-patulis, involucralibus magis confertis stellato-squarrosis. Am nächsten steht die Pflanze der *Ceph. elegans* Heeg. Rev. bryol. XX, p. 82 (1893), welche ebenfalls paröcisch ist, aber viel kleinere Blattzellen und gezähnte, am Rande nicht hyaline obere ♀ Hüllblätter besitzt. Von der folgenden kleineren Art weicht sie ab durch gezähnte ♂ und ♀ Hüllblätter.

81. Cephaloziella Jackii (Limpr.) Schiffner, Hepaticae in Natürl. Pflanzenfam. p. 98 (1893). — *Cephalozia Jackii* Limpr. Mss. Spruce, On Cephalozia p. 67 unter Subgen. VIII. Cephaloziella (1882).

Xerophyt! Pflanze in Habitus und Grösse vollkommen mit *C. byssacea* übereinstimmend, bräunlich oder rötlich überlaufen. Stämmchen kurz, einfach oder wenig verästelt, niederliegend bis aufstrebend, an der fruchtenden Spitze stets aufrecht, mit zahlreichen Rhizoiden. Unterblätter sehr klein, meist deutlich, lanzettlich und eiförmig, selten zweilappig; in den ♀ Blütenständen grösser und die obersten mit den Involucralblättern zu einer Kelchhülle verwachsen. Untere Stammblätter entfernt gestellt, kleiner, ausgebleicht und kaum so breit als der Stammdurchmesser, nach oben grösser und genähert, quer angeheftet, im Umriss rundlich quadratisch oder keilförmig, durch einen etwa bis zur Mitte reichenden weiten Ausschnitt in zwei divergierende oder kielig zusammenneigende, spitze oder stumpfliche, eiförmige, ganzrandige Lappen geteilt. Zellen quadratisch und polygonal, rings derbwandig, 12—15 μ diam. — Paröcisch und pseudodiöcisch. ♂ Blüten unterhalb der ♀ an derselben Sprossachse oder in Ähren an der Spitze scheinbar besonderer eingesprengter Pflanzen; ♂ Hüllblätter grösser als die Stammblätter, sehr hohl, spitz zweilappig, Lappen gezähnelt und kielig zusammengebogen. ♀ Blüte stammendständig oder durch einen subfloralen Spross pseudolateral. Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, anliegend, die obersten spitz zweilappig, die Lappen sägezähnig und kaum (nur an den äussersten Rändern) ausgebleicht. Zellen rings sehr dickwandig.

Kelch nicht selten rötlich, etwa 1/2 emporgehoben, prismatisch vier- bis sechsfaltig, an der gestutzten Mündung gekerbt und ausgebleicht. Kapsel, Sporen und vegetative Vermehrung durch Brutkörner wie bei *C. byssacea.*

In trockenen, sandigen Ausstichen, an sandigen Waldrändern, Abhängen der Schluchten von Kiefernwäldern selten, aber gewiss im Gebiet weiter verbreitet und sicher häufig mit *C. byssacea* verwechselt. — Am 17. September 1833 von v. Flotow bei Cüstrin entdeckt. Ausserdem dem Verf. von verschiedenen Standorten bei Neuruppin bekannt.

82. Cephaloziella rubella (Nees). — *Jungerm. rubella* Nees, Naturg. II, p. 236 (1836); Limpr. Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 295 (1876).

S. 235. Fig. 5. a, Stammblätter. b, ♂ Hüllblatt. c, Involucralblatt mit einem Teil des verwachsenen Hüllunterblattes. d, Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze äusserst klein, gesellig in bleichen, gelblichen oder rötlichen, nur wenige mm hohen Räschen; im Habitus wie *C. Jackii.* Stämmchen etwa 3—5 mm lang, kriechend, nur die fruchtende Spitze aufrecht, mit zahlreichen weisslichen Rhizoiden, besonders unter der ♀ Blüte, locker beblättert. Blätter sehr klein, kaum so breit wie der Stammdurchmesser, nach oben etwas grösser, fast rundlich viereckig oder trapezisch, durch eine bis zur Mitte oder auch tiefergehende scharfe oder stumpfliche Bucht in zwei lanzettliche, spitze, ganzrandige, mitunter hier und da ein paar Zähnchen zeigende Lappen geteilt, welche oft gegeneinander geneigt sind. Zellen quadratisch, rechteckig und polygonal, 15—18 μ diam., rings dünnwandig oder schwach verdickt. — Autöcisch; ♂ Blüten meist in kurzen Ährchen auf ventralen Ästchen am fruchtenden Stämmchen. Hüllblätter etwas grösser als die Stammblätter, stumpflappig, ganzrandig und rinnig zusammengebogen; die beiden obersten ♀ Hüllblätter viel grösser, eiförmig, bis etwa 1/3 durch einen scharfen Einschnitt in zwei dornig spitze, gesägte Lappen geteilt und mit dem Hüllunterblatt zu einer gemeinsamen Kelchhülle verwachsen, welche an den Verwachsungsstellen meist eine Längsfalte zeigt und gelblich oder rötlich gefärbt ist; nur die äussersten Spitzen erscheinen hyalin. Kelch bleich, gelblich oder rötlich, aus etwas verengter Basis fast cylindrisch oder prismatisch, mit drei bis fünf stumpfen Rippen, an der wenig zusammengezogenen bleichen Mündung spitzlappig und kerbig gezähnt. Kapsel oval, purpurbraun; Wandung zwei-

schichtig, Radialwände der Aussen- und Innenschicht beiderseits mit dunkel rotbraunen zahlreichen Verdickungsleisten, welche nur gegen die Klappenspitzen innen in einzelne vollkommene Halbringfasern übergehen. Sporen dunkel braunrot, dicht gekörnelt (Grösse?), so breit wie die rotbraunen Schleudern. Sporenreife nach Nees im August.

Bis jetzt nur **Königsb.**: Bärwalde, Weg nach Bärfelde mit *Pleuridium* und *Trichodon* am 9. September 1872 von R. Ruthe gesammelt. Die märkische Pflanze stimmt sehr gut mit dem Original von Carlsthal im Isergebirge überein, wo die Art am 31. August 1834 von Nees auf „fester Erde an Waldwegen" merkwürdigerweise auch in Gesellschaft von *Pleuridium* gefunden wurde.

83. Cephaloziella integerrima (Lindb.) Spruce, On Cephalozia p. 66 (1882). — *Cephalozia integerrima* Lindb., in Meddel. Soc. pro Fauna et Fl. fenn. (1876) und in Musci scand. p. 4 (1879).

S. 235. Fig. 8. a, Astblatt. b, Blätter unterhalb des Fruchtastes. c, Involucralblätter, welche mit dem Hüllunterblatt verwachsen sind. d, Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze sehr klein, kaum wenige mm lang, niederliegend und nur die fruchtende Spitze aufgerichtet, unten ausgebleicht, oberwärts grün. Stämmchen mit zahlreichen weissen Rhizoiden dem Boden fest aufsitzend. Untere Stammblätter sehr klein, durch eine meist scharfwinkelige Bucht spitz oder stumpflich zweilappig, unter der ♀ Blüte viel grösser und meist stumpflappig, sämtlich quer angeheftet und abstehend. Zellen polygonal, dünnwandig, durchschnittlich 15—20 μ diam. Einhäusig (autöcisch); ♂ Blätter in kurzen Ährchen auf einem ventralen Aste. ♀ Hüllblätter durch eine oder zwei, etwa $^1/_4$ der Blattlänge erreichende, stumpfe Buchten kurz zwei- oder dreilappig, Lappen breit, mit kurz aufgesetztem Spitzchen oder stumpflich, ganzrandig, die beiden inneren Hüllblätter mit dem Unterblatt zu einer gemeinsamen Kelchhülle verwachsen. Kelch grün oder ausgebleicht, fast keulenförmig, drei- bis vierfaltig, an der wenig verengten Mündung gelappt und gekerbt gesägt. — Sporogone sind dem Verf. unbekannt geblieben.

Bisher nur **Oprig.**: Pritzwalk, in einem Eisenbahnausstich gesellig mit *Ceph. divaricata* am 28. Juli 1898 von Jaap gesammelt. — Die märkische Pflanze stimmt gut mit einem Exemplar aus Dänemark leg. C. Jensen überein.

84. Cephaloziella erosa Limpr. in litt. — *Jungerm. dentata* (non Raddi) Limpr. in Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 293 (1876).

S. 235. Fig. 6. a, Stammblätter. b, Involucralblätter. c, Blattzellnetz. d, Brutkörner.

Hygrophyt! Pflanze sehr zart und fein, in lockeren oder dichten Überzügen und habituell laxbeblätterten Formen der *C. byssacea*, noch mehr aber der *C. elachista* zum Verwechseln ähnlich. Stämmchen niederliegend, spärlich, nur unter der ♀ Blüte dicht mit weisslichen Rhizoiden, fünf und mehr mm lang. Unterblätter deutlich, anliegend, pfriemenförmig oder zweispitzig. Blätter entfernt, quer angeheftet, aufrecht abstehend, sehr klein, aus verschmälerter Basis nach oben meist verbreitert und keilförmig oder auch fast länglich viereckig, durch eine scharfe oder stumpfliche, etwa bis zur Mitte reichende Bucht in zwei spitze oder stumpfe, ganzrandige oder häufig crenulierte bis stumpfzähnige, aufrechte oder divergierende Lappen geteilt, auch die Seitenränder nicht selten mit vereinzelten stumpfen Zähnen. Zellen unregelmässig polygonal, dünnwandig, durchschnittlich 15—18 μ diam. Einhäusig (autöcisch); ♂ Blütenäste aus der Ventralseite des unteren Teiles der ♀ Sprosse entspringend, Antheridienstand ährenförmig, Hüllblätter grösser als die Stammblätter, mit breit eiförmigen, spitzen oder stumpfen, an den Rändern crenulierten Lappen. ♀ Sprossen lang, mit ein oder zwei subfloralen ♀ Wiederholungssprossen, Hüllblätter grösser als die Stammblätter, die obersten stumpflich zweilappig, Lappen und z. T. die Seitenränder ausgerandet und stumpf- oder spitzzähnig, an den Spitzen nicht oder kaum entfärbt; Zellen mit nicht oder schwach verdickten Wänden. Kelch schlank, spindelförmig, etwa $^2/_3$ emporgehoben, oberwärts meist deutlich verengt und fünfrippig, zuweilen bis zur Hälfte bleich, an der Mündung kerbig gezähnelt. Kapsel rundlich-oval, Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussen- und Innenschicht beiderseits nur mit Verdickungsleisten. Sporen 8—10 μ diam. — Vegetative Vermehrung durch bleiche, elliptische, zuweilen etwas gebuckelte, zweizellige Keimkörner an den Blattlappen, wodurch meist die unregelmässigen Einbuchtungen und stumpfzähnigen Vorsprünge an den Blatträndern hervorgerufen werden, ähnlich wie bei *Ceph. elachista*. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Sehr selten. Bisher nur **Telt.**: Moor am Teufelssee im Grunewald am 27. April 1884 vom Verf. entdeckt, auch bei Hundekehle in einem Erlenhochmoor zwischen *Dicr. scoparium* am 16. April 1897 gesammelt. **Oprig.**: Ausstiche in der Heide mit *Aneura sinuata* und *A. incurvata* (Jaap!). Schlesien: Dachsberge bei Sagan leg. 8. April 1868 Everken. — Die nächstverwandte *Ceph. elachista* Jack unterscheidet sich durch stark gezähnte ♂ und ♀ Hüllblätter und weitere Blattzellen (20—25 μ diam.). *Cephaloziella dentata* (Raddi) ist nach einer Probe aus Italien leg. Arcangeli eine von *C. erosa* total verschiedene Pflanze, welche sich durch kurze, gedrungene, dichtbeblätterte Stämmchen, durch regelmässig dornig gezähnte Stamm- und ♂ Hüllblätter mit breiten, eiförmigen, kurz gespitzten oder stumpflichen Lappen, sowie endlich durch die dickwandigen quadratischen Blattzellen auszeichnet. Die ihr sehr nahe stehende *Ceph. Massalongi* Spr. (*Ceph. dentata* (Raddi) Mass. et Car.) ist eine sehr zarte, laxblätterige, langstengelige, grüne Pflanze mit schmalen, lang dornig zugespitzten Blattlappen, dornig gezähnten Blatträndern, ebenfalls quadratischen, dickwandigen Zellen und wahrscheinlich nur eine zarte, locker beblätterte Form von *C. dentata*.

85. Cephaloziella subdentata Warnst.

S. 235. Fig. 4. a, Habitusbild eines mittleren Teiles von einem Pflänzchen. b, Blattzellnetz.

Mesophyt! Pflanze äusserst fein und zart, grün, in kleinen Kolonien zwischen dem Wurzelfilz von *Dicranum Bergeri* eingesprengt. Stämmchen fadendünn, geschlängelt, aufrecht, unregelmässig verzweigt, mit langen, weissen Rhizoiden. Blätter überaus klein, entfernt gestellt, quer angeheftet, feucht sparrig abstehend, aus verschmälerter Basis im Umriss fast trapezisch, durch eine tiefe, oft über die Blattmitte hinausgehende, weite, scharfwinkelige Bucht in zwei schmale, lanzettliche, flach ausgebreitete, divergierende Lappen geteilt und über dem Blattgrunde sehr häufig mit je einem Zahn. Zellen 9 μ breit und 12 μ lang, quadratisch bis polygonal, in jüngeren Blättern dünnwandig, in älteren mit rings schwach verdickten Wänden. Geschlechtsorgane und Sporogone unbekannt!

Bisher nur **Rupp.**: Neuruppin, Schwanenpuhl bei Lindow zwischen Polstern von *Dicranum Bergeri* und *Sphagnum compactum* am 30. Juli 1893 vom Verf. entdeckt. Leider sind die Pflänzchen völlig steril, doch dürfte die Art durch die sparrig abstehenden, flach ausgebreiteten, schmal und spitzlappigen, häufig gegen den Grund mit einem Zahn versehenen, sehr kleinen Blätter sich ohne Schwierigkeit von zarten Formen der *C. divaricata* auch ohne Geschlechtsorgane unterscheiden lassen.

25. Gattung. **Blepharóstoma** Dum., Recueil I, p. 18 z. T. (1835). — *Blepharostoma* Lindb. 1889, subgen. I. *Chaetopsis* Mitt. (1865), Schiffner, Hepaticae in Nat. Pflanzenf. p. 105 (1893).



Fig. 1. *Cephalozia baltica.* 2. *Cephaloziella divaricata.* 3. *C. Limprichtii.* 4. *C. subdentata.* 5. *C. rubella.* 6. *C. erosa.* 7. *C. divaricata* var. *rubriflora.* 8. *C. integerrima.*

Name von blépharon: Augenlid, Augenwimper und stóma: Mund, wegen der gewimperten Kelchmündung.

86. Blepharostoma trichophyllum (L.) Dum., l. c. p. 18 (1835). — *Jungerm. trichophylla* L., Spec. pl., p. 1135 (1753); Nees, Naturg. II, p. 301 (1836). — G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 623.

S. 245. Fig. 1. a, Stammblatt. b, Involucralblatt.

Hemixero- und Mesophyt! Pflanze sehr fein und zart, häufig zwischen anderen Moosen oder in lockeren Rasen, gelblich- bis dunkelgrün. Stämmchen niederliegend oder aufsteigend, unregelmässig mit seitenständigen Ästen besetzt, unterwärts mit wenigen Rhizoiden. Unterblätter den seitenständigen Blättern fast gleich und dadurch der Stengel annähernd gleichmässig dreireihig beblättert. Blätter fast quer angeheftet und bis gegen die Basis in drei bis vier, die Unterblätter in zwei bis drei schmale, borstenförmige, einzellreihige Lacinien geteilt. Zellen quadratisch bis kurz rechteckig mit deutlich rings verdickten Wänden. — Einhäusig (heteröcisch): ♂ Blüten meist in keulenförmigen Ährchen an der Spitze seitenständiger Äste der ♀ Pflanze. ♀ Blüten stammendständig, durch subflorale Sprossen oft scheinbar seitenständig. ♀ Hüllblätter grösser als die Stammblätter, etwa bis $^3/_4$ in meist vier pfriemenförmige, z. T. gegabelte und geweihähnliche Abschnitte geteilt. Kelch $^1/_2$ und weiter die Hüllblätter überragend, schlank, fast walzenförmig, dreifurchig und an der etwas zusammengezogenen, faltigen Mündung zierlich borstig gewimpert. Kapsel klein, rundlich-oval, bis zum Grunde in vier rotbraunen Klappen aufspringend. Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, Innenschicht mit unvollkommenen Halbringfasern. Sporen braun, kugelig, feinwarzig, 8—11 μ diam. Schleudern lang, mit zweischenkeliger, dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung selten; nach Nees durch blassgelbe Keimkörnerkügelchen an den Enden der Blattabschnitte der Astspitzen (Naturg. II, p. 305). — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

Laubholzbegleiter! An schattigen Abhängen, auf feuchtem Waldboden, an Waldbächen und faulenden Baumstümpfen unserer Laubwälder ziemlich verbreitet und häufig fruchtend, aber wegen ihrer Kleinheit leicht zu übersehen. — **Temp.:** Brüsenwalde, auf Waldboden !!; Boitzenburger Forst (Ruhland!); **Obbar.:** Freienwalde, Baasee, Dämmchenweg, Steinkehle und anderwärts nicht

selten, auch bei Falkenberg (Osterwald!), Eberswalde, in dichten Rasen im Nonnenfliessthal auf schattigen Fusswegen (Loeske!); **Niedbar.**: Bernau, Südrand des Liepnitzsees; **Spand.**: Stadtforst, fester Waldboden beim Oberjägergestell (Loeske); **Ohav.**: Finkenkrug, Waldgräben im Brieselang (Paul und Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Waldbachufer bei Kunsterspring und Waldschlucht vor Boltenmühle mit *Diphyscium*!!; **Oprig.**: Redlin, Grabenrand unter Buchen (Jaap); **Ostern.**: Lagow, in Buchenwäldern verbreitet (Paul!); **Luck.**: Luckau, Gahroer Buchheide!!. Pommern: Mellen, Waldhohlwege (v. Flotow und Neuschild).

26. Gattung. **Odontoschisma** Dum., Recueil I, p. 19 (1835). — *Sphagnoecetis* Nees, Synops. Hep. p. 148 (1844).

Name von odús (Gen. odóntos): Zahn und schisma: Spaltung, wegen der gezähnten Kelchmündung.

Zwei Arten:

1. Stämmchen an der Spitze häufig wie auch die Äste in kleinbeblätterte, am Ende gelbgrüne Keimkörnerhäufchen tragende Sprossen auslaufend. Unterblätter meist vorhanden, gross, zungenförmig, die unteren spitz oder stumpf zweilappig. Blattzellen durch sehr starke, rundlich-dreieckige Eckverdickungen im Lumen sternförmig . . **O. denudatum.**
2. Stämmchen selten an der Spitze in kleinbeblätterte, Keimkörnerhäufchen tragende Sprossen auslaufend. Unterblätter so gut wie fehlend. Blattzellen rings dünnwandig oder in den Ecken schwach bis ziemlich stark verdickt, niemals aber das Lumen ausgeprägt sternförmig . . **O. sphagni.**

87. Odontoschisma denudatum (Nees) Dum., l. c. (1835). — *Jungerm. denudata* Nees in Mart., Fl. Erlang. p. XIV (1817). — *Jungerm. sphagni* Dicks. *β. macrior* Nees, Naturg. I, p. 294 (1833). — *Sphagnoecetis communis β. macrior* in Synops. Hep. p. 149 (1844).

S. 245. Fig. 2. a, Stammblätter. b, d, Zellnetze. c, Brutkörner.

Mesophyt! Habituell einer *Aplozia*, besonders *A. autumnalis* und *A. crenulata* sehr ähnlich. Pflanze vereinzelt zwischen anderen Moosen umherschweifend oder in lockeren bis dicht gedrängten, kompakten, dunkelgrünen, gebräunten oder rotbraunen Rasen. Stämmchen 1—2 cm lang, kriechend oder bogig aufsteigend, wenig bis reich ästig, absatzweise mit Rhizoiden, welche meist aus Basalzellen von Unterblättern entspringen und mit Rhizoidenstolonen, die, wenn sie sich nicht in das Substrat senken, auch mit kleinen Blättern erscheinen. Unterblätter vereinzelt, gross, meist spitz, seltener stumpf zweilappig, Lappen am Innenrande mitunter

mit einem Zahn. Blätter fast kreisrund, ganzrandig, nicht selten oben schwach ausgeschweift, schräg angeheftet, aufgerichtet, hohl und mit ihren Innenflächen zusammenneigend; an den Jahrestrieben oft kleiner. Zellen rundlich-polygonal, bis 24 μ diam., in den Ecken (besonders der älteren Blätter) sehr stark rundlich drei- und viereckig verdickt, daher der Mittelraum sternförmig; sehr undurchsichtig. Randzellen von den benachbarten kaum verschieden. — Zweihäusig; ♂ und ♀ Blütenstände auf kurzen, ventralen Ästchen; erstere kätzchenförmig; Hüllblätter hohl, rinnig zusammengebogen, spitz zweilappig, mit geschweiften bis kerbig gesägten Rändern. ♀ Hüllblätter breit eiförmig, hohl, faltig, bis $^1/_3$ spitz zweilappig, mit welligen gezähnten Seitenrändern; Zellen rings stark verdickt. Kelch lang und schmal, oben prismatisch, mit verengter, gezähnter, später wimperig zerschlitzter Mündung. Kapsel oval. Sporen braun, 11—14 μ diam., dicht gekörnelt. — Vegetative Vermehrung durch gelbgrüne, ovale ein- und zweizellige Keimkörner in Häufchen am Ende kleinbeblätterter Sprosse, welche an der Spitze der Hauptstämmchen und der Äste entspringen. — Sporenreife im Juni und Juli; Geschlechtsreife im Spätsommer und Herbstanfang.

In Waldmooren gern auf modernden Baumstümpfen, aber auch in moorigen Heiden auf anorganischem Substrat im allgemeinen selten. Ausgereifte Sporogone scheinen im Gebiet sehr selten beobachtet worden zu sein. Zuerst von v. Flotow in der Neumark bei Landsberg in Waldsümpfen auf faulem Holz und Moorboden unweit Cladow c. fr. in Gesellschaft von *Lepidozia reptans* und *Kantia trichomanis* und auf der Marwitzer Heide bei Loppow beobachtet (Nees, Naturg. I, p. 295). **Telt.**: Grunewald (A. Braun, Lucas!!); **Pots.**: Erlenbruch beim Plantagenhaus auf morschem Holze (Loeske!); **Ohav.**: Finkenkrug, Wald bei Forsthaus Bredow mit *Lepidozia reptans*, *Georgia pellucida* u. a. (Loeske!); **Whav.**: Rathenow, königl. Forst mit *Lepidozia* auf Leucobryum (Osterwald!); **Kross.**: Sommerfeld, Hammermühle mit *Pleuroschisma trilobatum* !!; **Luck.**: Dobrilugk, Tannenwald bei Fischwasser !!. — Pommern: Binow bei Stargard (v. Flotow); Swinemünde (Ruthe!). Hamburg: Reinbek, im Walde Grübben und Moorheide bei Rissen (Jaap!). Mecklenburg: Neubrandenburg (Schultz). Anhalt: Gronauer Busch (Zschacke!). Schlesien: Sagan (nach Limpricht).

Var. **elongatum** Lindb. in Not. Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn. XIII, p. 361 (1874). — *Sphagnoecetis communis a. vegetior* Nees in Synops. Hep. p. 149 (1844) z. T.

Pflanze in dicht gedrängten, braunen, schwammigen Rasen. Stämmchen kriechend, bis 2,5 cm lang, fast einfach oder wenig

ästig, oft bis zur Spitze dicht und gleichmässig beblättert, seltener am Ende in kleinbeblätterte Sprossen übergehend und meist ohne Keimkörner. Unterblätter sehr sparsam und oft kaum bemerkbar. Blattzellen wie bei der Hauptform durch sehr starke Eckverdickungen im Lumen sternförmig.

Diese von der folgenden Art mit Vorsicht zu unterscheidende schöne Form kommt zunächst auf den Hochmooren des Harzes vor, wo sie vom Verf. im Juli 1894 beim Sonneberger Wegehaus zwischen *Sphagna* sehr häufig angetroffen wurde. Dieselbe könnte sich auch in unserem Gebiete an ähnlichen Standorten finden, da sie von Jaap bei Hamburg im Edelstedter Moor gesammelt worden ist.

88. Odontoschisma sphagni (Dicks.) Dum., l. c. p. 19 (1835); Lindb. in Not. Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn., p. 357 (1874). — *Jungerm. sphagni* Dicks., Fasc. Pl. crypt. I, p. 6, t. 1 (1785). — *Sphagnoecetis communis α. vegetior* in Syn. Hep. p. 148 z. T. (1844).

S. 245. Fig. 3. a, Zellnetz in älteren Blättern. b, in jüngeren und c. in den jüngsten Blättern.

Der vorigen sehr nahe stehend und besonders var. *elongatum* habituell ganz ähnlich. Stämmchen mitunter bis 5 cm verlängert und wenig ästig, aber auch nur 1—2 cm lang und reichästig. Unterblätter und Keimkörner meist fehlend. Blattzellen dünnwandig oder in den Ecken schwach bis ziemlich stark verdickt, Lumen polygonal oder rundlich bis oval, bei stärkerer Eckverdickung eckig-oval, niemals aber eigentlich sternförmig; Randzellen oft (nicht immer) quadratisch bis rechteckig und einen mehr oder weniger deutlichen Saum bildend. Im übrigen wie *O. denudatum*!

Auf Hochmooren und in moorigen Heiden gern in Gesellschaft von und zwischen *Sphagna*, selten auf faulendem Holz im Gebiet selten und nur steril. — **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide!!; **Luck.**: Finsterwalde, bei Schiemens Mühle auf morschen Baumstubben (Dr. A. Schultz!). Die Angabe in Fl. Lus. p. 100: „Durch das ganze Gebiet häufig" ist wohl kaum zutreffend. Dagegen ist die Pflanze in den Mooren um Hamburg sehr verbreitet (Jaap!); auch auf der Insel Romö bei Twismark von Jaap gesammelt!; in der Emme bei Harburg mit *Diplophyllum minutum* Keimkörner tragend (Jaap!). Hannover: Bassum, Hochmoor bei der Kolonie Borureihe unter *Sphagna* (Beckmann!).

Var. **densissimum** Warnst.

Pflanzen überaus dicht gedrängt und unentwirrbar mit einander verschlungen, in dunkel- bis schwarzgrünen oder schwärzlich braunen Rasen. Stämmchen aufsteigend, geschlängelt, bis 1,5 cm

lang, sehr ästig, mit zahlreichen Rhizoidenstolonen; Stengel und Äste abwechselnd gross und kleinbeblättert, ohne Keimkörnerhäufchen. Zellen in jüngeren Blättern rings dünnwandig, dicht mit Chlorophyll und granulierten Zellkörpern erfüllt, in älteren in den Ecken mehr oder weniger deutlich verdickt, Lumen rundlich, oval bis eckig-oval, niemals sternförmig.

Kross.: Sommerfeld, Baudacher Heide, auf etwas trockenem Heidemoorboden unter Kiefern in kompakten reinen ♀ Rasen am 22. Mai 1901 vom Verf. gesammelt. Wie var. *elongatum* der vorigen Art leicht mit *O. sphagni* verwechselt werden kann, so vorstehende var. mit *O. denudatum*. In beiden Fällen ist das Blattzellnetz entscheidend. In Naturg. I, p. 235 spricht Nees von Übergängen zwischen seiner var. *α. vegetior* und *β. macrior*, die thatsächlich nicht existieren. Nach ihm hat v. Flotow var. α. bei Cladow unweit Landsberg „in allen Mittel- und Zwischenstufen, durch welche sie in die Form β. übergeht", gefunden. Wahrscheinlich aber gehören solche vermeintlichen Mittelformen entweder var *elongatum* oder *densissimum* an. Hübener soll *α. vegetior*, also unser heutiges *O. sphagni*, am oberen Harze gefunden haben; Verf. sah von dort ein Exemplar vom Lerchenfelde beim Torfhaus leg. Quelle.

27. Gattung. **Lophocólea** Dum., Recueil, I, p. 17 (1835).

Name von lóphos: Hahnenkamm und koleós: Scheide, wegen der gelappten und kammartig gezähnten [bis gewimperten] Kelchmündung.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten.

A. Blätter aus verbreitertem Grunde nach der Spitze mehr oder weniger ungleichmässig verschmälert und durch eine rundliche Bucht meist in zwei gleiche oder ungleiche pfriemenförmige gerade oder etwas zusammenneigende oder divergierende Lappen geteilt.
   a) Pflanze unregelmässig oder gabelästig. Zweihäusig; ♂ Blüten stammendständig, aber durch ein oder zwei subflorale Sprossen bald scheinbar seiten- oder gabelständig: **L. bidentata.**
   b) Pflanze büschelästig, einhäusig (autöcisch); ♂ und ♀ Blüten an der Spitze ventral angelegter Äste unterhalb der Scheitelregion . . . . **L. cuspidata.**

B. Blätter aus nicht verbreitertem Grunde nach der Spitze kaum verschmälert und entweder durch eine stumpfe Bucht in zwei spitze oder stumpfliche Lappen geteilt oder am oberen Rande nur eingedrückt bis fast quer gestutzt und mit abgerundeten Ecken.
   a) Blätter verschieden gestaltig; untere durch eine rundlich stumpfe, flache Bucht kurz stumpf zweilappig oder auch wie

die kleinblätterigen Sprossen durch einen tieferen Einschnitt spitz zweilappig; die oberen seicht ausgerandet, mit abgerundeten Ecken. Blüten einhäusig (autöcisch und paröcisch). Stets reichlich fruchtend . . . . **L. heterophylla.**

b) Sämtliche Blätter gleichgestaltig; durch eine rundlich-stumpfe Bucht in zwei gleichgrosse, spitze, gerade Lappen geteilt, die in Folge reicher Keimkörnerbildung meist unregelmässig ausgefressen erscheinen. Blüten zweihäusig. Sehr selten fruchtend. Kleinste einheimische Art: **L. minor.**

89. Lophocolea bidentata (L.) Dum., Recueil I, p. 17 (1835). — *Jungerm. bidentata* L., Spec. pl. p. 1132 (1753). — *L. latifolia* et *Hookeriana* excl. var. *β*. Nees, Naturg. II, p. 334 u. 336 (1836). — *L. lateralis* Dum., Hep. eur. p. 84 (1874). — G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 630.

S. 245. Fig. 4. a, Unteres Stammblatt; a*, Astblatt. b, Obere Stammblätter. c, Involucralblatt. d, Oberer Teil des Kelches; d*, desgl. von var. *ciliata*. e, ♂ Hüllblatt mit 1 Antheridium. f, Blattzellnetz. g, Unterblätter. h, Obere Stammblätter von var. *ciliata*.

Xero-, Meso-, Hygro- und selbst Hydrophyt! Pflanze bleich, gelblich oder dunkelgrün, in der Grösse sehr veränderlich, entweder vereinzelt unter anderen Moosen umherschweifend oder in weichen, lockeren, bisweilen ansehnlichen Rasen. Stämmchen je nach dem Standort bald niederliegend, bald aufsteigend bis aufrecht, meist unregelmässig mit vereinzelten oder zahlreicheren ventralen Ästen, in der Regel durch subflorale Sprossen (♀ Pflanze) sich verjüngend, locker oder dicht beblättert; Dorsalseite meist flach, Ventralseite rundlich, Gewebe locker und dünnwandig, nur aussen mit einer Reihe etwas kleinerer, gewöhnlich schwach verdickter Zellen. Unterblätter abstehend, viel kleiner als die Seitenblätter, durch eine bis zur Mitte oder tiefer gehende stumpfliche Bucht in zwei pfriemenförmige Abschnitte geteilt und seitlich meist noch einer- oder auch beiderseits mit einem Pfriemenzahn. Rhizoiden bald sparsam, bald reichlicher aus Initialen am Grunde der Unterblätter. Blätter in Grösse und Form schwankend, sehr schief angeheftet, am unteren Teil der Sprossen, sowie an jugendlichen Ventralästen kleiner, letztere bis zur Mitte durch eine stumpfe Bucht in zwei lanzettliche Lappen gespalten; im oberen Teile der ♀ Pflanze grösser, aus verbreiterter, am Dorsalrandgrunde etwas herablaufender Basis unsymmetrisch breit eiförmig, nach der

Spitze ungleichmässig verschmälert und durch eine $^1/_5$—$^1/_4$ der Blattlänge einnehmende, meist rundliche Bucht in zwei pfriemenförmige, gleiche oder ungleiche, gerade oder etwas zusammenneigende, selbst divergierende Lappen geteilt; die subfloralen Blätter unterseits durch zurückgebogene Seitenränder hohl, weniger schief angeheftet, mehr symmetrisch und nicht selten drei- und vierlappig. Zellen weit, 30—35 μ diam., polygonal, dünnwandig, bei bleichen Formen arm an Chlorophyll und sehr durchsichtig, bei grünen chlorophyllreich, mit kleinen, runden Zellkörpern und undurchsichtig. — Zweihäusig; beiderlei Geschlechter in der Regel getrennt, selten gemischt. ♂ Pflanze schwächer; Antheridien in Ähren an der Spitze der Sprossen oder mittelständig; Hüllblätter kleiner als die Stammblätter, ungleich spitz zwei- oder dreizähnig, am Grunde des Dorsalrandes sackig vertieft und mit aufwärts gebogenem, gezähntem Decklappen. ♀ Blüten an der Spitze der Hauptsprossen, aber durch subflorale Triebe früh scheinbar seiten- oder gabelständig. Hüllblätter quer angeheftet, viel grösser als die Stammblätter, symmetrisch, breit eiförmig, die obersten mit zurückgerollten Seitenrändern, an der Spitze durch eine scharfe oder stumpfliche Bucht bald flacher, bald tiefer in zwei spitze, pfriemenförmige Abschnitte geteilt und die Seitenränder ganz oder mit einzelnen Zähnen. Kelch unbefruchtet gebliebener Blüten stets unentwickelt und zwischen den Hüllblättern versteckt; an fruchtenden Stämmchen die letzteren $^1/_2$ überragend, geflügelt dreikantig, an der Mündung tief dreilappig, Lappen rings unregelmässig grob- bis wimperzähnig, seltener auch die Kanten mit einzelnen Zähnen. Kapsel oval, Wandung drei- bis fünfschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, welche z. T. etwas auf die äussere Tangentialwand übergreifen oder sich vollständig über dieselbe als Halbringfasern hinwegziehen, Innenschicht mit zahlreichen hellbraunen Halbringfasern. Sporen kugel-tetraëdrisch, hellbraun, fast glatt, 12—16 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Spätsommer.

Eine auf schattigen Grasplätzen, Kirchhöfen, feucht liegenden Steinen, auf Waldboden, in Nadel- und Laubwäldern sehr verbreitete Art; seltener auf überrieselten Steinen und in Sümpfen. Selten mit Sporogonen. So bisher nur: **Obbar.**: Freienwalde, Steinkehle (Osterwald); **Temp.**: Brüsenwalde, auf Waldboden!!.

var. **rivularis** (Raddi). — *Jungerm. bidentata β. rivularis* Raddi, Jungermanniogr. Etr. in Mem. della Soc. Ital. di Mod. XIX, p. 37, t. 4, Fig. 2a, b (1818). — *L. latifolia* Nees et *L. Hookeriana* Nees, Naturg. II, p. 334 u. 336 (1836).

Hydrophyt! Pflanze kräftiger und robuster; in dunkelgrünen flachen Rasen auf überrieselten Steinen in Bächen, oder aufrecht in tiefen Sümpfen zwischen anderen Moosen. Blätter bald dichter, bald entfernter gestellt, schief breit eiförmig, aus sehr verbreitertem, dorsalseits deutlich herablaufendem Grunde nach der Spitze stark verschmälert und hier durch einen etwa $^1/_5$ der Blattlänge betragenden rundlichen Ausschnitt in zwei gleiche oder etwas ungleiche, meist gerade, pfriemenförmige, kurze Lappen geteilt, an der Basis etwa 1,7 mm breit und ebenso hoch. Zellen durch reichliches Chlorophyll meist undurchsichtig. Im übrigen wie die gewöhnliche Form.

Niedbar.: Löcknitzwiesen bei Kl. Wall in einem Sumpf mit *Philonotis fontana* untergetaucht (Loeske!); **Prig.**: Sagast, err. Block im Sagastbache (Jaap!).

Schon Limpricht macht in Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 303 (1876) darauf aufmerksam, dass *L. Hookeriana* und *latifolia* möglichenfalls mit var. *rivularis* (Raddi) identisch sein und beide in den Formenkreis der *L. bidentata* gehören könnten. Wenn derselbe Forscher aber für *L. Hookeriana* einen Kelch beansprucht, welcher „viel kleiner sei als die Hüllblätter", so muss darauf hingewiesen werden, dass diese Angabe von Nees übernommen ist, welcher aber ausdrücklich in der Beschreibung der *L. latifolia* sagt: „Die Blütendecke gleicht zur Zeit der Blüte ganz genau den drei Lodicula mancher Bambuseen. Sie ist viel kleiner als die Hülle . . ."; und bei *L. Hookeriana* heisst es: „Die Blütendecke ist wie bei *L. latifolia* gebildet." Nach meiner Auffassung kann der Passus: „Sie ist viel kleiner als die Hülle" in diesem Zusammenhange sich nur auf den zur Blütezeit noch ganz unvollkommen entwickelten Kelch beziehen. Der letztere bleibt aber auch bei gewöhnlicher *L. bidentata* nicht nur während, sondern auch nach der Blütezeit, falls kein Archegonium befruchtet wird, auf einer gewissen Entwickelungsstufe stehen und wird von den überragenden Hüllblättern eingeschlossen.

var. **ciliata** Warnst. — *L. latifolia β. cuspidata* Klinggr., Die Leber- und Laubm. West- und Ostpr. p. 54 (1893).

Xerophyt! Pflanze kräftig wie vorige; in dichten, grünen Rasen in trockenen Kiefernwäldern über Kiefernnadeln. Stämmchen niederliegend bis aufstrebend, wenig verzweigt, gelbbräunlich, dicht beblättert, bis 3 cm lang. Blätter stets länger als breit, fast oder ganz so gross wie bei var. *rivularis*, aber aus weniger verbreitertem Grunde nach der Spitze weniger verschmälert und hier

durch eine weitere rundliche Bucht in zwei pfriemenförmige, gerade bis etwas spreizende oder zusammenneigende, gleiche oder ungleiche Lappen geteilt; nicht selten sind ungleich dreilappige, ja sogar vierlappige Blätter. Mündung des unentwickelten, in den Hüllblättern eingeschlossenen Kelches dreilappig, Lappen wimperzähnig. Hüllblätter wie bei der Hauptform.

Rupp.: Neuruppin, in trockenen, dürren Kiefernwäldern jenseit des Sees ♀, im Juli 1880 vom Verf. gesammelt.

Diese Pflanze entspricht, besonders was die Kelchwimpern anlangt, ganz der Zeichnung Gottsche's zu no. 286 der Hep. eur. exsicc. Unter dieser No. wird in der genannten Sammlung als *L. latifolia? β. cuspidata* (Synops. Hep. p. 161) eine Form von *L. bidentata* ♀ veröffentlicht, welche von Klinggraeff bei Marienwerder gesammelt wurde und mit unserer Form recht gut übereinstimmt; letztere ist nur noch etwas kräftiger. Der wimperzähnige Kelch, die nach der Spitze weniger verschmälerten, durch eine weitere Bucht pfriemenförmig gelappten, nicht selten drei- (sehr selten vierlappigen) Blätter sind Eigentümlichkeiten, welche vielleicht eine Trennung von *L. bidentata* eher rechtfertigen würden, als sie Nees mit *L. Hookeriana* und *L. latifolia* versucht hat. Bevor jedoch nicht Sporogone und die ♂ Pflanze bekannt sind, kann ich mich nicht dazu entschliessen, sie als selbständige Art zu betrachten und als **L. ciliata** zu publizieren.

90. Lophocolea cuspidata Limpr., Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 303 (1876). — *L. bidentata β. cuspidata* Nees, Naturg. II, p. 327 (1836). — *L. Hookeriana γ. prolifera* Nees, l. c. III, p. 368 (1838).

Hygrophyt! Habituell kleinen, dicht beblätterten Formen der *L. bidentata* durchaus ähnlich und in dichten, gedrängten Rasen wachsend. Stämmchen fast fiederförmig verzweigt oder büschelästig, aus dem Grunde der kleinen, zweispaltigen, oft seitlich mit je einem Zahn versehenen Unterblätter mit Rhizoiden, welche an der Spitze oft handförmig geteilt sind und sich mit den fingerartigen Fortsätzen festklammern (Klammermechanismus). Blätter dicht gedrängt, schief angeheftet, am Grunde des Dorsalrandes herablaufend, etwa 0,57 mm breit und 1,14 mm lang, schief viereckig, nach der Spitze fast gleichmässig oder ungleichmässig nicht stark verschmälert und hier meist auf $^1/_3$ der Blattlänge durch eine runde Bucht in zwei pfriemenförmige, gerade, etwas zusammenneigende oder auch wohl schwach divergierende Lappen getheilt. Zellen weit, polygonal, dünnwandig wie bei *L. bidentata*. — Einhäusig (autöcisch); beiderlei Geschlechtsorgane meist an ventral angelegten kürzeren oder längeren Ästen unterhalb des

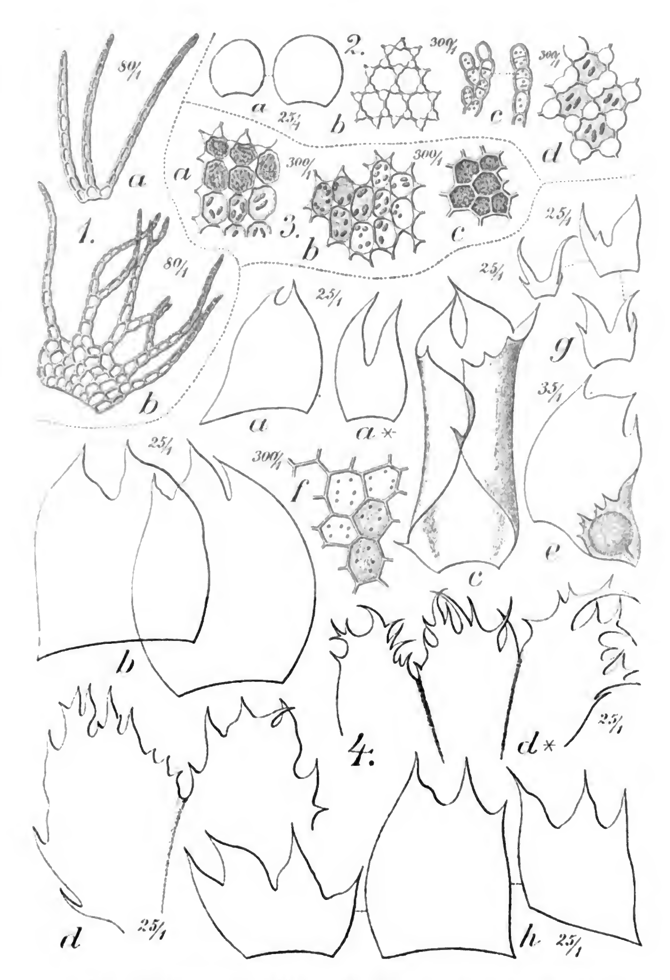


Fig. 1. *Blepharostoma trichophyllum.* 2. *Odontoschisma denudatum.* 3. *O. sphagni.* 4. *Lophocolea bidentata.*

Sprossgipfels. ♂ Blüten meist in kurzen oder längeren Ähren an der Spitze ventraler Äste; Hüllblätter kleiner als die Stammblätter, ungleich spitz zweilappig (Dorsallappen kleiner), am Grunde des Vorderrandes vertieft und der letztere rinnig eingebogen oder an der Basis des Dorsalrandes mit einem besonderen, gewöhnlich nur eine grosse, kugelige Antheridie bedeckenden Lappen. Selten finden sich rein ♂ Pflanzen eingesprengt, welche an der Spitze des Stämmchens eine längere und weiter unten mehrere ventrale Äste mit kürzeren ♂ Ährchen tragen. ♀ Hüllblätter sehr gross, etwa 2,57 mm lang und 1,57 mm breit, oval, nach oben plötzlich verengt und an der Spitze durch einen scharfen oder stumpflichen Einschnitt, der etwa 1/4 der Blattlänge beträgt, in zwei spreizende, spitze Lappen geteilt. Kelch zum grossen Teil emporgehoben, schlank, geflügelt dreikantig, an der Mündung dreilappig und die Lappen ausgeschweift gezähnt, einschichtig, nur die Kanten zwei- und dreischichtig. Kapsel oval, Wandung drei- und vierschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, Innenschicht mit Halbringfasern. Sporen braun, fein papillös, kugel-tetraëdrisch, 16—20 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Sporenreife im April und Mai, Geschlechtsreife im Sommer.

Mit Sicherheit bis jetzt nur: **Rupp.**: Neuruppin. Kellensee bei Stendenitz, an vom Wasser bespülten Erlenwurzeln am 12. April 1882 vom Verf. mit z. T. reifen Sporogonen aufgefunden. Die übrigen Angaben über das Vorkommen dieser zunächst im Bodethal auf überrieselten Felsblöcken häufig auftretenden Art innerhalb des Gebietes sind auf *L. bidentata* zu übertragen.

91. Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum., Recueil I, p. 17 (1835); Nees, Naturg. II, p. 338 (1836). — *Jungerm. heterophylla* Schrad., Journ. Bot. 1801, I, p. 66.

Hemixero- und Mesophyt in Buchen- und Kiefernwäldern. Pflanze in dichten, flachen, dunkel- oder bleichgrünen Überzügen. Stämmchen kriechend, durch zahlreiche, dem Grunde der Unterblätter entspringende Rhizoiden dem Substrat fest anhaftend, unregelmässig und oft durch kleinbeblätterte Zweige ästig. Blätter eirundlich-rechteckig bis eirund-quadratisch, schräg angeheftet, gegen die Spitze nicht oder wenig verschmälert, die unteren durch eine seichte stumpfe Bucht in zwei meist stumpfe, kurze Lappen geteilt, seltener ein Lappen spitz, die oberen entweder schwach ausgerandet und stumpfeckig oder quergestutzt bis breit abgerundet,

die der sterilen Äste sämtlich mit tieferem Einschnitt und spitzen Lappen. Zellen weit, bis 30 μ diam., polygonal, dünnwandig, in den Ecken meist schwach dreieckig verdickt, mit randständigen, runden Zellkörpern. Unterblätter bis gegen oder unter die Mitte in zwei pfriemenförmige, mitunter wieder geteilte Abschnitte geteilt. — Einhäusig (paröcisch und autöcisch); Antheridien meist unterhalb der ♀ Blüte an der Achse des Fruchtsprosses oder an besonderen ventralen Ästchen; Hüllblätter der letzteren kleiner als die Stammblätter, durch einen scharfen Einschnitt spitz zweilappig. Fruchtast ventral angelegt und meist kurz. ♀ Hüllblätter grösser als die Stammblätter, länglich-viereckig, an der breiten Spitze stumpf zwei- und mehrlappig. Kelch aufsteigend, zum grossen Teil über die Hüllblätter hervorragend, cylindrisch-becherförmig, nach oben oder längs scharf dreikantig, die drei Lappen der Mündung quergestutzt und rings grob gezähnt. Kapsel klein, oval, Wandung vier- bis sechsschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, Innenschicht mit hellbraunen Halbringfasern. Sporen gelbbraun, kugeltetraëdrisch, deutlich papillös, 13—16 μ diam. Schleudern kurz, mit zweischenkeliger Spiralfaser. Vegetative Vermehrung durch Keimkörner sehr selten, vom Verf. bisher nicht beobachtet. — Sporenreife von April bis Juni; Geschlechtsreife im Sommer.

In Laubwäldern auf Waldwegen, in Kiefernwäldern gern am Grunde der Stämme; besonders häufig auf morschen Baumstümpfen im ganzen Gebiet nicht selten und stets reichlich Sporogone entwickelnd.

var. **multiformis** Nees, Naturg. II, p. 339 (1836). — *L. gracilis* Warnst. in litt.

S. 256. Fig. 1. a, Stammblätter. b, Astblätter. c, Oberes Hüllblatt mit dem Unterblatt verwachsen. d, Unterblätter. e, 2 Kelchlappen. f, Blattzellnetz.

Pflanze viel zierlicher als die Hauptform. Fruchtstämmchen von zahlreichen kleinbeblätterten Sprossen durchsetzt und die Blätter am unteren Teile, sowie die der letzteren klein, rechteckig und durch eine etwa $^1/_3$ der Blattlänge erreichende stumpfe Bucht spitz zweilappig. ♀ Blüten meist stammendständig; Hüllblätter vier- und fünfpaarig, oval, kurz stumpf zweilappig oder an der abgerundeten Spitze nur eingedrückt, die obersten einerseits mit dem durch einen scharfen Einschnitt spitz zweilappigen Unterblatt verwachsen, trocken mit der Spitze zurück-

gebogen. Kelch schlank, geflügelt dreikantig, die drei Lappen der Mündung spitz und fast dornig gezähnt.

Prov. Sachsen: Im Wasserthal des Hakel unweit Magdeburg am Grunde eines Baumstumpfes am 28. April 1901 von Zschacke mit zahlreichen Kelchen, aber noch nicht ausgereiften Sporogonen aufgefunden. — Steht scheinbar in der Mitte zwischen *L. heterophylla* und *L. minor*; an letztere erinnern besonders die zahlreichen kleinbeblätterten, von unten bis oben mit spitz zweilappigen Blättern besetzten Sprossen.

var. **paludosa.**

In dichten, ganz bleichen Rasen. Pflanze sehr kräftig und habituell *Chiloscyphus* sehr ähnlich. Stämmchen niederliegend, unregelmässig langästig, locker beblättert. Unterblätter normal. Rhizoiden so gut wie fehlend. Blätter dimorph, feucht flach ausgebreitet, die der Äste z. T. kleiner und durch eine tiefere Bucht spitz zweilappig. Zellen rings sehr dünnwandig, mit spärlichen randständigen Chloroplasten und deshalb sehr durchsichtig. Völlig steril.

Telt.: Grunewald, Krumme Lanke in Gesellschaft von *Hypn. cuspidatum* (Loeske!).

Wurde mir von dem Sammler als *Chiloscyphus polyanthus* var. *pallescens* übersandt, von dem es aber leicht durch dimorphe Blätter zu unterscheiden ist. Die Pflanze bietet ein Beispiel dafür, wie hoch ein sehr feuchter Standort die vegetativen Organe auf Kosten der Geschlechtsorgane zu entwickeln vermag.

92. Lophocolea minor Nees, Naturg. II, p. 330 (1836).

S. 256. Fig. 2. a, Stammblatt mit Brutkörnerhäufchen an der Spitze der Blattlappen. b, Unterblatt. c, Blattzellnetz. d, Noch zusammenhängende Brutkörner. e, Untere, durch Brutkörner nicht ausgefressene Stammblätter.

Hemixerophyt besonders der Buchen-, weniger der Kiefernwaldungen. Pflanze sehr zart, in licht- oder gelbgrünen flachen Überzügen. Stämmchen bis 1,5 cm lang, sehr ästig, bald locker, bald dichter beblättert, Rhizoiden sparsam. Unterblätter abstehend, $^1/_3$—$^1/_2$ so gross als die Seitenblätter, durch eine etwa bis zur Mitte reichende Bucht stumpf oder spitz zweilappig, an den Aussenrändern selten mit einem Zahn. Blätter gegenwechselständig, zweizeilig ausgebreitet, 0,25—0,38 mm lang und 0,20 bis 0,25 mm breit, nach der Spitze wenig oder nicht verschmälert, etwas unsymmetrisch viereckig, durch eine etwa $^1/_3$ der Blattlänge erreichende stumpfwinkelige Bucht in zwei, oft mehr oder weniger ungleiche, stumpfliche bis spitze, gerade, nicht divergierende Lappen

geteilt und durch Keimkörnerbildung an den Rändern fast immer ausgefressen. Zellen dünnwandig, polygonal, in den Ecken (besonders gegen den Blattgrund) öfter schwach dreieckig verdickt, etwa 25 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Blüten? ♀ Hüllblätter verlängert viereckig, sonst wie die Stammblätter. Kelch endständig, durch subflorale Sprossen aber bald scheinbar seitenständig, aufsteigend, Mündung dreilappig, mit wenigen tiefen Zähnen. Sporogone? — Vegetative Vermehrung sehr reichlich durch grosse, kugelige, einzellige, blass gelbliche oder grünliche, lange in traubenförmigen Klümpchen vereinigt bleibende Keimkörner an den Spitzen der Blattlappen und den oberen Seitenrändern der Stammblätter, bisweilen sogar auch an den Unterblättern. — Sporen- und Geschlechtsreife?

Gern an Böschungen und Wegrändern vorzüglich der Laubwälder, aber auch in Hohlwegen der Kiefernwälder, seltener auf beschatteten Steinen oder am Grunde von Laubbäumen nicht allgemein verbreitet, aber wegen ihrer Kleinheit eine gewiss noch nicht genügend beachtete Art. Im Gebiet bis jetzt nur völlig steril, aber fast stets mit Keimkörnern aufgefunden. — **Temp.**: Brüsenwalde, Abhänge am flachen Cloewensee häufig !!; **Ang.**: Joachimsthal, Dovinsee auf Waldboden !!; **Obbar.**: Eberswalde (Ramann!); märkische Schweiz sehr verbreitet (Loeske) z. B. Freienwalde: Falkenberg, Sonnenberger Strasse (Osterwald); **Niedbar.**: Erkner (Loeske); **Pots.**: Weg nach Templin, Moorlanke, Kl. Glienicker Hohlweg, Glindower Berge u. s. w. (Loeske); **Spand.**: Jungfernheide (Paul!); **Ohav.**: Cladow (Loeske); **Rupp.**: Gransee, Meseberger Park !!; Lüdersdorfer Forst (Loeske); Neuruppin, Wegränder zwischen Rottstiel und Tornow !!; **Oprig.**: Triglitz, an Erdwällen in der Heide (Jaap!); **Arns.**: Berlinchen, Wegböschungen beim Waldschlösschen unter Buchen !!; **Lands.**: Park von Himmelstädt (v. Flotow), hier zuerst im Gebiet beobachtet; **Ostern.**: Lagow, Buchmühle (Paul!); **Kross.**: Sommerfeld, Steinberg bei Räschen unter Kiefern !!; **Gub.**: Treppeln, schattige Schlucht am Wege nach Ossendorf unter Kiefern; Schlaubethal, Abhänge bei der Bremsdorfer Mühle unter Buchen !!. — Pommern: Swinemünde (Ruthe!); Stettin (Winkelmann); Mellen, in trockenen Wäldern (v. Flotow). Prov. Sachsen: Schönebeck a. d. Elbe, Pechauer Busch (Faber, Müller). Anhalt: Bernburg, an Steinen und im Baumgarten; Sanderslebener Busch an Bäumen (Zschacke!). Schlesien: Grünberg; Sagan (Limpricht). — Diese Art ist mit keiner unserer übrigen Spezies zu verwechseln und leicht an den meist gelbgrünen Rasen, ihrer Zierlichkeit, den nach oben nicht verschmälerten, tief buchtigen Blättern und an ihrer reichen Keimkörnerbildung zu erkennen. Durch letztere ersetzt die Pflanze überreich die geschlechtliche Fortpflanzung, zu welcher sie sich in den wenigsten Fällen anschickt und die noch besonders durch den zweihäusigen Blütenstand erschwert wird. Verf. hat von dieser Art bis jetzt noch kein ausgereiftes Sporogon gesehen, und doch behauptet Nees, Naturg. II, p. 331, dass sie reichlicher fruktifiziere als *L. bidentata*,

wenigstens fände man das ganze Jahr Blütendecken. Ganz eigenartig gestaltet sich die Keimkörnerbildung aus den Randzellen der Blätter. Die grossen kugeligen Keimzellen bauen sich nämlich traubenartig durch Zellteilungen aus den Blattrandzellen auf und bleiben sehr lange mit einander in Kontakt, während sie sonst bei anderen Lebermoosen zur Reifezeit sich leicht schizolyt, d. h. so von einander trennen, dass keine Zelle zerrissen wird. Schiebt man das Deckglas über einem auf dem Objektträger befindlichen Keimkörner tragenden Blatte hin und her, so werden die traubigen Keimkörnermassen in kleinere Partikel von ein und mehr Zellen zerrissen, und man bleibt vollkommen in Ungewissheit, ob die Keimkörner zur Reifezeit ein- oder mehrzellig sind.

28. Gattung. **Chilóscyphus** Corda in Opiz Beitr. I, p. 651 sub Cheiloscyphos (1829); Dum., Syll. Jung. p. 67 (1831).

Name von cheílos: Lippe und skýphos: Becher, wegen des fast zweilippigen, becherförmigen Kelches.

2 Arten:

1. Pflanze bleich, dunkelgrün bis schwärzlich. Blattzellen 24—36 μ diam. Kelchlappen ganzrandig oder ausgerandet. Haube oft bis zur Hälfte den Kelch überragend: **Ch. polyanthus.**
2. Pflanze meist gelbgrün. Blattzellen bis 45 μ diam. Kelchlappen dornig gezähnt. Haube so lang als der Kelch oder denselben nur wenig überragend . . . **Ch. pallescens.**

93. Chiloscyphus polyanthus (L.) Corda, l. c. et in Sturm, Deutschl. Fl. Crypt. XIX, p. 35, t. 9 (1830); Nees, Naturg. II, p. 373 (1836). — *Jungerm. polyanthus* L., Spec. pl., p. 1131 (1753).

S. 256. Fig. 3. a, Stammblatt. b, Blattzellnetz; b*, Lebende Zellen. c, Involucralblatt. d, Dorsaltasche eines Stammblatts mit einem Antheridium; α. Basis; β. Der umgeschlagene, das Antheridium bedeckende Dorsallappen des Blattes.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanze in bleichen, grünen bis gebräunten, flachen, lockeren oder dichteren Rasen zwischen Sumpfmoosen oder im Wasser flutend. Stämmchen bis 5 cm lang, niedergestreckt oder aufsteigend bis aufrecht, meist reich und unregelmässig ästig, am Grunde der kleinen, meist zweispaltigen Unterblätter aus kleineren polygonalen Initialen mit oft langen, weisslichen, am Ende mitunter handförmig geteilten Rhizoiden. Blätter bald dichter, bald entfernter gestellt, fast horizontal angeheftet, zweizeilig gegenwechselständig, ausgebreitet, fast rechtwinkelig abstehend, rundlich-quadratisch oder fast rhomboidisch.

am Grunde des Dorsalrandes herablaufend und dadurch unsymmetrisch, an der nicht oder wenig verschmälerten Spitze breit abgerundet oder ähnlich wie bei *Loph. heterophylla* seicht ausgerandet und mit abgerundeten Ecken, etwa 1,43 mm lang und 1—1,30 mm breit. Zellen weit, polygonal, 30—35 μ diam., meist mit wenig Chlorophyll und kleinen, runden Zellkörpern, sehr dünnwandig, in den Ecken kaum verdickt. — Einhäusig (autöcisch); Antheridien auf der Dorsalseite des Stengels meist einzeln in kleinen Taschen, welche am Grunde des Dorsalrandes gewöhnlicher Stammblätter durch eine sackige Falte gebildet werden. ♀ Blüten auf einem sehr kurzen, seitlich ventralen Ästchen. Hüllblätter wenige, klein, meist kurz und stumpf zweilappig. Kelch becherförmig, dreilappig, Lappen abgestumpft, ganzrandig oder unregelmässig ausgerandet. Haube zuletzt keulenförmig und nicht selten bis zur Hälfte den Kelch überragend. Kapsel auf langem Stiele emporgehoben, oval, Wandung vier- bis fünfschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, innen mit unvollkommenen Halbringfasern. Sporen bräunlich-gelb, kugelig, schwach papillös, 12—14 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

In Erlenbrüchen, an Wiesengräben, an Bächen, in Wasserlöchern u. s. w. durch das ganze Gebiet zerstreut, aber häufig völlig steril. — **Temp.**: Boitzenburger Forst mit *Pellia epiphylla*; Templiner Kirchenforst; Grosses Luch bei Warthe (Ruhland!); Brüsenwalde, Erlenbruch !!; **Obbar.**: Biesenthal (Jahn!); Freienwalde (Reinhardt); Sternebeck (Osterwald); **Niedb.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald); Alt-Landsberg, Bruchmühle (Paul!); **Telt.**: Grunewald, Schlachtensee (Loeske!); **Beesk.**: Ufer des Scharmützelsees (Osterwald); **Belz.**: Treuenbrietzen, feuchte Erlenstümpfe bei Frohnsdorf; Nieplitz; Walkmühle (Loeske); Belzig, Kirchheide (Osterwald); **Spand.**: Teufelsfenn (Loeske!); **Ohav.**: Finkenkrug (Jahn!, Paul, Loeske, Hees!); **Rupp.**: Neuruppin, Erlenbruch bei Zippelsförde, Wiesengraben der Mesche, Wiesen bei Fristow !!; **Oprig.**: Graben bei Jacobsdorf (Jaap!). **Ostern.**: Lagow (Paul!); **Schwieb.**: Jordan; Neuhöfchen (Torka!); **Kross.**: Boberufer zwischen Christianstadt und der Knoth'schen Mühle !!; **Luck.**: Waldmoor zwischen Wanninchen und Beesdau !!; **Kal.**: Kalau (Dr. A. Schulz!). — Hamburg, an verschiedenen Standorten (Jaap!). Pommern: Swinemünde, im „Schwarzen Herz" (Ruthe!). Anhalt: Südlich von Törten in einem Bache (Zschacke!).

Var. **rivularis** Nees, Naturg. II, p. 374 (1836). — *Jungerm. pallescens β. rivularis* Schrad., Samml. crypt. Gewächse, II, p. 7 (1797).

Pflanze robuster, dunkelgrün bis schmutzig braun, in dichten Rasen auf überrieselten Steinen in Bächen. Stämmchen nieder-

liegend, sehr ästig, dicht beblättert. Blätter breit oval bis zungenförmig oder rundlich-viereckig, etwa 1,7 mm breit und hoch, an der Spitze meist abgerundet, seltener flach eingedrückt. Zellen durch zahlreiche dunkelgrüne Chloroplasten fast undurchsichtig, bis 30 μ diam., selten wenig weiter. Unterblätter und Rhizoiden oft fehlend.

Auf Steinen in Gebirgsbächen häufig. Aus unserem Gebiet sicher nur von drei Standorten bekannt: Altmark, in Waldbächen bei Clötze!! und auf Steinen in einem Waldbache bei Mellin (E. Schulz!). — Anhalt: Dessau, im Bache bei Schierau (Zschacke!).

Mit Unrecht werden häufig zu var. *rivularis* völlig untergetauchte sterile Wasserformen gerechnet, welche aber nur durch verlängerte Stengel, laxere Beblätterung, sowie durch meist fehlende Unterblätter und Rhizoiden vom Typus trockenerer Standorte abweichen. Eine sehr robuste, dunkle, schwimmende Form sammelte Jaap in der Flora von Hamburg: Ahrensberg, in einem Wasserloche am Bredenbeker Teich (var. *inundatus*).

94. Chiloscyphus pallescens (Schrad.) Nees, Naturg. II, p. 369 (1836). — *Jungerm. pallescens* Schrad., Samml. crypt. Gew. II, p. 7 (1797). — *Chiloscyphus pallescens* Dum., Syll. Jungerm., p. 67 excl. var. β (1831). — *Chilosc. lophocoleoides* Nees, l. c., p. 365 (1836).

Hygro- und Hydrophyt! Habituell von voriger nicht zu unterscheiden. Pflanze bleich gelblich oder gelbgrün. Stämmchen niederliegend oder aufrecht, wenig reich verästelt, lax beblättert. Blätter meist länger als bei *Ch. polyanthus*, bogig nach abwärts gekrümmt. Zellen polygonal, dünnwandig, weiter, bis 45 μ diam., mit zahlreichen gelbgrünen Chloroplasten, die aber das Zelllumen noch durchsichtig erscheinen lassen. Kelchlappen dornig gezähnt; Haube so lang oder wenig länger als der Kelch. Im übrigen wie *Ch. polyanthus*.

Exemplare, welche der Nees'schen Beschreibung vollkommen entsprechen, sammelte Jaap in der Flora von Hamburg bei Trittau in einem quelligen Bache beim Forst Bergen in Gesellschaft von *Scap. undulata* und Faber bei Schönebeck a. d. Elbe. — Die Pflanze ist auch steril von voriger leicht durch viel grössere Blattzellen zu unterscheiden.

Die Gattung *Harpanthus*, welche sich habituell an *Chiloscyphus* sowohl als an *Lophocolea* anlehnt, ist bei uns bis jetzt noch durch keine Art vertreten; da jedoch *H. Flotowianus* Nees von Professor Winkelmann im Hochmoor bei Carolinenhorst und in allerneuester Zeit auch vom Lehrer Hintze in Tarmen (Pommern) zwischen Rasen von *Trichocolea* aufgefunden worden ist, so ist diese Art sicher auch für unser Gebiet zu erwarten. Die Pflanze ist gelbgrün, fettglänzend und die Stämmchen sind bräunlich gelb. Die Blätter

sind rundlich-eiförmig, am Dorsalrande weit herablaufend, seicht und stumpflich ausgerandet mit kleinen, stumpflichen Lappen: ihre Zellen sind polygonal, bis 30 μ diam., dünnwandig, aber zeigen deutlich schwache dreieckige Eckverdickungen. Unterblätter am basalen Stammteile breiter, tief zweispaltig, am oberen Teile schmaler, seicht zwei- und dreispaltig oder ganz und gezähnelt. Die Geschlechtsorgane stehen bei *Harpanthus* in knospenförmigen Blütenständen an der Spitze sehr kurzer, ventraler Ästchen.

12. Familie: Lepidozieae Limpr.

29. Gattung. **Lepidózia** Dum., Recueil I, p. 19 (1835). — *Herpetium* Nees, Naturg. III, p. 27 (1838).

Name von lepis: Schuppe und ózos: Zweig, Knospe, hier: Blüte, wegen der schuppenförmig anliegenden Involucralblätter.

2 Arten:

1. **Pflanze kräftiger als folgende. Blattzellen polygonal, dünnwandig. Einhäusig (autöcisch). ♀ Hüllblätter gross, breit oval, an der Spitze kurz spitz zwei- bis sechslappig. Kelch stumpf dreiseitig pyramidal, dreilappig, an der sehr verengten Mündung klein gezähnt . . . L. reptans.**
2. **Pflanze viel zarter. Blattzellen quadratisch und rechteckig, rings verdickt. Zweihäusig. ♀ Hüllblätter gross, eiförmig, rings gezähnt und an der Spitze gelappt und zerschlitzt. Kelch cylindrisch, an der erweiterten Mündung gefranst: L. setacea.**

95. Lepidozia reptans (L.) Dum., l. c. p. 19 (1835); Hep. eur. p. 205 (1874). — *Jungerm. reptans* L., Spec. pl. p. 1135 (1753). — *Herpetium reptans* Nees, Naturg. III, p. 31 (1838).

S. 256. Fig. 4. a, Stammblätter. b, Astblätter. c, Unterblatt. d, Blattzellnetz. e, Involucralblatt.

Mesophyt: Pflanze in dichten, grünen, flachen Rasen oder zwischen anderen Moosen eingesprengt. Stämmchen fein, bis 30 mm lang, niedergestreckt und fast einfach bis doppelt fiederästig, dicht beblättert, mit wenigen Rhizoiden. Äste oft flagellenartig verlängert; aus den Winkeln der Unterblätter oft mit schuppenartig beblätterten, rhizoidenreichen Ausläufern. Stammblätter fast viereckig, an der breiten, oft schief gestutzten Spitze etwa bis zur Mitte in drei oder vier spitze oder stumpfliche, grösstenteils zweizellreihige, zurückgebogene Lappen geteilt. Astblätter kleiner, zwei- und dreilappig. Unterblätter den Seitenblättern ähnlich, etwas kleiner, meist breiter als hoch. Zellnetz polygonal, dünnwandig, dicht mit Chloroplasten und kleinen runden Zellkörpern erfüllt, bis 30 μ diam. — Autöcisch; ♂ Blüten auf

kurzen ventralen Ästchen ährenförmig; Hüllblätter hohl, eiförmig, meist zweilappig. ♀ Ast kürzer, am Grunde dicht mit Rhizoiden besetzt, welche aus Initialen an der Basis der untersten Blätter entspringen. Obere Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, breit eiförmig, an der Spitze drei- bis sechszähnig. Kelch gross, die Hüllblätter zum grossen Teil überragend, stumpf dreiseitig pyramidal, an der sehr verengten Mündung dreilappig und klein gezähnelt. Kapsel länglich oval, Wandung drei- bis vierschichtig; Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten; innen mit Halbringfasern. Sporen braun, papillös, 10—13 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, rotbrauner Spiralfaser. — Sporenreife Mai bis Juni; Geschlechtsreife im Spätsommer.

Auf Waldboden, in Erlenbrüchen auf faulenden Stubben, auf Moorboden und in moorigen Heiden überall verbreitet und nicht selten mit Sporogonen.

96. Lepidozia setacea (Web.) Mitt.; Carringt. in Transact. Bot. soc. Edinb. VII, p. 433 (1863). — *Jungerm. setacea* Web., Spicil. Fl. Götting. p. 155 (1778); Nees, Naturg. II, p. 296 (1836). — *Blepharostoma setaceum* Dum., Recueil I, p. 18 (1835).

S. 256. Fig. 5. a, Stammblatt. b, Involucralblatt. c, Blattzellnetz. d, Kelch mit Involucrum. e, Kelch und Involucrum von *L. trichoclados*. (d und e nach K. Müller-Freiburg).

Meso- und Hygrophyt! Hochmoor- und Moorheidepflanze. Viel zarter und feiner als vorige; bald in niedrigen, dichten, bräunlichen Räschen, bald vereinzelt oder in kleinen Trupps zwischen Sphagnen und anderen Sumpfmoosen. Stämmchen haarfein, aufsteigend bis aufrecht, je nach dem Standort 0,5—4 cm lang, einfach oder doppelt gefiedert, seltener fast astlos; Äste (besonders bei Sumpfformen) flagellenartig verlängert; unterwärts mit Rhizoiden, ventralseits häufig mit Stolonen, bald dicht, bald entfernt gleichmässig dreireihig beblättert. Blätter und Unterblätter in zwei bis vier stumpflich pfriemenförmige, etwas eingekrümmte Lappen geteilt, die unten von zwei bis vier Zellenreihen, gegen die Spitze aus einer Zellreihe gebildet sind. Zellen derselben quadratisch und rechteckig, mit rings verdickten Wänden, etwa 15 μ breit und 25 μ lang. — Zweihäusig; ♂ Blüten an kurzen, gleichmässig dicht beblätterten Ästen. ♀ Äste sehr kurz, ventral. Obere Hüllblätter viel grösser als die Stammblätter, eiförmig, rings gezähnt, an der Spitze gelappt und wimperzähnig. Kelch fast

cylindrisch, zur Hälfte über die Hüllblätter emporgehoben, an der etwas erweiterten Mündung gefranst. Kapsel oval, Wandung mehrschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, innen mit Halbringfasern. Sporen hellbraun, schwach papillös, mit einem, selten mit zwei Ölkörpern, kugeltetraëdrisch, 8—12 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, dunkelbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung nach Limpricht durch bleiche, eckige Keimkörner an der Spitze der Stämmchen. — Sporenreife wahrscheinlich im Spätsommer.

In Hoch- und Heidemooren, an Moorgräben u. s. w. selten und bis jetzt nur einmal mit Sporogonen von Jaap in der Flora von Hamburg in einem Torfmoor beim Forst Karnap unweit Trittau am 8. September 1901 gesammelt. ♀ Pflanze viel häufiger als die ♂. — **Oprig.**: Triglitz, Steffenshagen, Weitgendorf, Putlitzer Heide in den Moorheidegegenden verbreitet (Jaap!!). **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide, Spechtwinkel (hier mit alten Kelchen!!), Jähnsdorf, Heidemoor!!; **Gub.**: Guben, im Sumpf hinter den Schiessständen mit *Sphagnum*, *Polytrichum* und *Ceph. connivens* (Will); **Luck.**: Finsterwalde, Schiemens Mühle (Dr. A. Schultz!). — Hamburg: Eidelstedter Moor (Jaap!). Schlesien: Sagan (Limpricht).

Var. **flagellacea**.

Vereinzelt oder in kleinen Gesellschaften zwischen Sumpfmoosen; oberwärts grün oder bräunlich. Pflanze sehr zart, aufrecht, reich verzweigt, 3 cm und darüber hoch, Äste entfernt stehend, einfach oder gefiedert bis z. T. doppelt gefiedert und sehr häufig in lange, peitschenförmige, nicht selten 2,5 cm messende, klein- und entferntblätterige, zahlreiche Rhizoiden tragende Flagellen auslaufend, die mitunter aber wieder in dichter beblätterte, mit grösseren Blättern besetzte Sprossen übergehen. Blätter entfernt, fast wagerecht abstehend und mit den Lappen sichelförmig eingekrümmt, Einschnitte meist weit bis unter die Mitte reichend. Kelch und ♀ Hüllblätter wie bei der dichtbeblätterten kleinen Form.

Obbar.: Freienwalde in einem Waldsumpf am Baasee mit *Polytrichum*, *Aulacomn. palustre* und *Sphagnum* in grosser Menge (Osterwald!); **Telt.**: Grunewald, Hundekehlenfenn zwischen *Polytrichum*-Rasen (Dr. Evans 14. 5. 95); **Pots.**: Ravensberge im Teufelsmoorfenn zwischen *Polytr. strictum* und *Aplozia anomala* (Dr. Evans!); **Arns.**: Arnswalde, tiefer Hochmoorsumpf am flachen Gersdorfsee!!.

Nach der Beschreibung stimmt diese durch sehr nassen Standort zwischen anderen Sumpfmoosen bedingte Form vollkommen mit *L. trichoclados* K. Müll. (Hedwigia 1899, p. 197) überein, welche aber durch nicht wimperzähnige ♀ Hüllblätter und Kelchmündung von *L. setacea* verschieden ist. (Vergl.

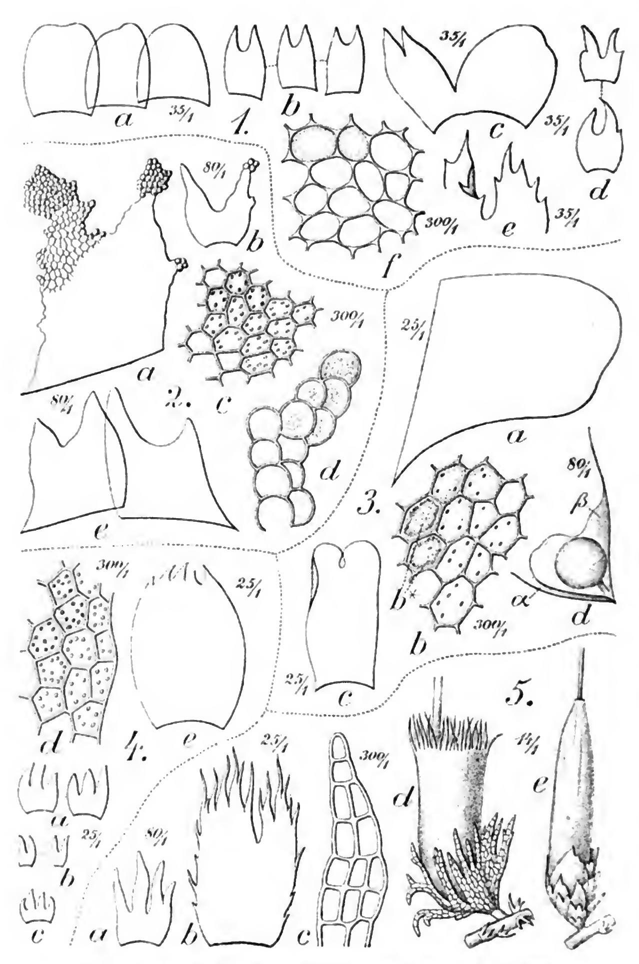


Fig. 1. *Lophocolea heterophylla* var. *multiformis*. 2. *L. minor*. 3. *Chiloscyphus polyanthus*. 4. *Lepidozia reptans*. 5 a, b, c, d, *L. setacea*. 5 e, *L. trichoclados*.

S. 256. Fig. 5e). — Die reiche Rhizoidenbildung der Flagellen wird hier durch Kontaktreiz mit anderen Moosen erzeugt, zwischen denen die zarten, langen, schlaffen Pflanzen sich festzuhalten suchen. Hier und da bemerkte Verf. bei der Osterwald'schen Pflanze an einem äusseren Blattlappen einen Seitenzahn. Die Rhizoiden sind am Ende oft keulenförmig verdickt und haben sich meist so fest gesaugt, dass man einzelne Pflanzen nicht unversehrt loszulösen vermag. *L. setacea* ist wenig hygroskopisch. Im Alter sind die Kelche nach oben etwas faltig, zusammengezogen und haben meist ihre Cilien an der Mündung verloren. Von der ihr habituell ähnlichen *Blepharostoma trichophyllum* ist sie leicht durch die mehrzellreihigen, nur gegen die Spitze einzellreihigen Blattlappen zu unterscheiden.

30. Gattung. **Pleuroschísma** Dum., Recueil I, p. 19 (1835). — *Mastigobryum* Synops. Hep. p. 214 (1844). — *Bazzania* Lindb. in Act. soc. scient. fenn. X, p. 49 (1871).

Name von pleura: Seite und schisma: Spaltung, wegen des häufig einseitig gespaltenen Kelches.

97. Pleuroschisma trilobatum (L.) Dum., l. c. p. 20 (1835). *Jungerm. trilobata* L., Spec. pl. p. 1133 (1753). — *Herpetium trilobatum* Nees, Naturg. III, p. 49 (1838). — *Mastigobryum trilobatum* Synops. Hep. p. 230 (1844). — *Bazzania trilobata* Lindb., l. c. p. 49 (1871).

S. 266. Fig. 1. a, Stammblatt; a*, Basis des Dorsalrandes. b, Unterblatt. c, Blattzellnetz. d, ♂ Hüllblätter. e, Involucralblätter.

Mesophyt! Pflanze sehr kräftig und nicht selten die stattliche Grösse von 10 und mehr cm erreichend, in dichten dunkel- oder gelbgrünen Rasen oder auch vereinzelt zwischen anderen Moosen, besonders *Leucobryum* eingesprengt. Stämmchen straff, aufrecht oder niederliegend, gabelästig, dicht dachziegelig beblättert; Querschnitt elliptisch, Gewebezellen derbwandig, in den Ecken deutlich verdickt, gegen den Umfang drei bis vier Reihen stark verdickter, aber nicht engerer Zellen. Aus den Winkeln der Unterblätter mit zahlreichen langen, peitschenförmigen Stolonen, welche mit rudimentären Blattgebilden besetzt sind, aus deren Basalzellen lange Rhizoiden mit Haftscheiben hervorgehen. Unterblätter differenziert; etwa $^1/_4$ so gross wie die Seitenblätter, rundlich-viereckig, etwas breiter als lang, oben kurz gelappt und rings unregelmässig gezähnt. Stammblätter dicht zweireihig gegenwechselständig, sehr schräg angeheftet, unsymmetrisch breit-eiförmig, mit dem bogig vorspringenden Grunde der Dorsalseite über den Stengel hinweggreifend, gegen die gestutzte dreizähnige Spitze allmählich

verschmälert und beiderseits vom Stämmchen aus gewölbter Basis fast dachig niedergebogen, etwa 1,7 mm breit und 2,5 mm lang. Zellen rundlich-polygonal, bis 36 μ diam., dünnwandig, in den Ecken bald stärker, bald schwächer dreieckig verdickt, dicht mit Chloroplasten erfüllt; Zellkörper meist sechs bis acht, rundlich-elliptisch. — Zweihäusig; ♂ Pflanze häufiger; Antheridien in den Achseln kleiner, eiförmiger, an der Spitze gestutzter und gezähnter Hüllblätter eines kurzen ährenförmigen Ästchens, welches ventralseits aus den Winkeln der Unterblätter entspringt. Blüten auf kurzem, dickem, eiförmigem, überaus dicht beblättertem Aste aus den Achseln der Unterblätter. Hüllblätter etwa 1,6 mm lang und 1 mm breit, eiförmig und rings (an der Spitze tiefer, an den Seitenrändern flacher) unregelmässig zerschlitzt und stumpf wimperzähnig, am Grunde mit zahlreichen, zu einem dichten Rhizoidenfilz ausgewachsenen Initialen. Kelch gross, gegen 5 mm lang, lanzettlich, oberwärts stumpf dreikantig und an der sehr verengten Mündung kurz dreilappig, öfter seitlich geschlitzt. Kapsel oval, Wandung fünfschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit Verdickungsleisten, innen mit Halbringfasern. Sporen braun, papillös, 12—15 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, rotbrauner Spiralfaser. — Sporenreife im Spätsommer; Geschlechtsreife im Herbst.

In Erlenbrüchen, moorigen Kiefern- und Tannenwäldern, auf schattigem Waldboden in Laubwäldern besonders im südlichen Teil des Gebiets verbreitet, im Norden viel seltener, immer steril. — **Ang.**: Chorin, Buchenwälder der Endmoräne (Loeske); **Obbar.**: Freienwalde, schattige Hohlwege der Laubwälder (F. Reinhardt!), z. B. Saufangweg (Osterwald); Strausberg, Eggersdorfer Mühlenfliess mit *Leucobryum* (♂) (Loeske!); **Niedbar.**: Liepnitzsee bei Bernau unter Buchen (Paul!); **Belz.**: Treuenbrietzen, Erlenbruch bei Frohnsdorf zwischen *Leucobryum*-Polstern (Loeske!); **Rupp.**: Rheinsberg, Menzer Forst (Magnus!); **Oprig.**: Steffenshagen; Elsbusch bei Laaske auf modernden Erlenstubben mit *Leucobryum* (Jaap!). **Lands.**: Himmelstedt (Prodr. Fl. Neom.); **Ostern.**: Schermeisel (F. Reinhardt); **Kross.**: Jähnsdorf bei Bobersberg auf Heidemoorboden; Sommerfeld, Waldboden bei der Hammermühle!!; **Gub.**: Guben, Stadtforst; Bremsdorfer Mühle (Will); **Luck.**: Luckau, Tannenbusch bei Gr. Mehsau häufig!!; Dobrilugk, königl. Forst, in einem moorigen Tannenwalde unter *Leucobryum;* Tannenwald zwischen Buschmühle und Fischwasser häufig!!; Finsterwalde, Grünhauser Forst bei Gohra (Dr. A. Schultz!); **Sor.**: Sorau (Bänitz). — Pommern: Swinemünde (Ruthe!); Stettin, Zedlitzfelde (Winkelmann!). Schlesien: Moorheide zwischen Tschöpeln, Quolsdorf und Zibelle!!.

Wie bei *Lepidozia setacea* die ♀ Pflanze, so ist bei *Pleuroschisma* die

♂ Pflanze viel häufiger als das andere Geschlecht, daher in beiden Fällen die grosse Seltenheit der Sporogonentwickelung. Die zahlreichen ventralen Stolonen von *Pleuroschisma* dienen vornehmlich als Saug- und Haftorgane; dass dieselben, wie Nees annimmt, fehlgeschlagene ♂ oder ♀ Äste sein sollen, hat schon Gottsche dadurch widerlegt, dass er öfters bei exotischen Arten an den Stolonen regelmässige Fruktifikation hat sich entwickeln sehen (Hep. eur. exsicc. no. 280).

13. Familie: Ptilidieae Limpr.

Subtrib. VI. Ptilidia Nees, Naturg. III p. 99 (1838).

31. Gattung. **Ptilídium** Nees, Naturg. I, p. 95 (1833). — *Blepharozia* Dum., Recueil I, p. 16 (1835).

Name von ptilídion: Federchen, wegen der rings federartig zerschlitzten Blätter.

98. Ptilidium ciliare (L.) Nees, Naturg. III, p. 117 (1838). — *Jungerm. ciliaris* L., Spec. pl. p. 1134 (1753). — *Blepharozia ciliaris* Dum., l. c. (1835).

S. 266. Fig. 2. a, Stammblätter; v, Unterlappen; d, Oberlappen. b, Unterblätter. c, c*, Zellen mit getüpfelten Wänden. d, Brutkörner. e, Zellen der Kapselaussenwand.

Xerophyt, sehr selten Hygrophyt! Pflanze meist schön gebräunt und entweder in lockeren, hohen, oft ausgebreiteten Rasen oder in sehr dichten, niedrigen schwammigen Polstern. Stämmchen aufrecht oder niedergestreckt, reich verzweigt, einfach bis doppelt fiederästig, Äste an der Spitze durch die knospenförmig zusammenschliessenden Blätter kolbig verdickt; Stammquerschnitt elliptisch, Gewebe dünnwandig, im Umfange eine Reihe wenig engerer, verdickter, mechanischer Zellen. Blätter bald etwas entfernt, bald äusserst dicht stehend, quer angeheftet, hohl, bis unter die Mitte in drei oder vier ungleiche, rings zierlich zerschlitzt gewimperte Lappen geteilt, von denen die beiden grösseren die Oberseite des Stämmchens bedecken, während ein oder zwei kleinere mehr auf die Unterseite rücken. Unterblätter differenziert, etwa $^1/_2$ so gross wie die Seitenblätter, rundlich-viereckig und rings durch lange Cilien gewimpert. Blattzellen rundlich oder oval-polygonal, 30—36 μ diam., mit stark dreieckig verdickten Ecken und ausgezeichnet getüpfelten Wänden; selten mit Brutkörperinitialen, welche sich von den übrigen Zellen durch gleichmässig verteiltes Chlorophyll, sowie durch das Fehlen von Zellkörpern unterscheiden und nach dem Abwerfen der grünen zwei- bis vier

zelligen Brutkörper vollkommen hell und durchsichtig erscheinen. — Zweihäusig; ♂ Pflanze viel zarter und meist in besonderen Rasen. Antheridien einzeln auf der Oberseite des Stengels und der Äste in den Achseln kleinerer Stammblätter. ♀ Blüten anfangs gipfelständig, aber durch subflorale Sprossen bald auf kurzem Ästchen seiten- oder gabelständig. Hüllblätter den Stengelblättern ähnlich. Kelch gross, über die Hüllblätter zum grossen Teil hervorragend, dick, aufgeblasen, birnförmig, oben stumpf faltig und an der verengten, vier- bis fünflappigen Mündung gewimpert. Kapsel rundlich oder oval, auf langem, gelblichem Stiel emporgehoben; Wandung vierschichtig, Zellen der Aussenschicht polygonal, ein- bis mehrfach geteilt und beiderseits an den Teilungswänden mit dicken, braunen Verdickungsleisten, innen mit Halbringfasern. Sporen rundlich und kugeltetraëdrisch, bräunlich, papillös, 25 bis 33 μ diam. Schleudern dünn, meist mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Sporenreife im April; Geschlechtsreife im Sommer.

In trockenen, dürren Kiefernwäldern auf nackter Erde in Gesellschaft von *Cladonien*, *Dicranum scoparium* und *undulatum*, aber auch am Grunde von Kiefern, an alten Birkenstämmen u. s. w. eine im ganzen Gebiete häufig vorkommende Art, welche ein grosses Anpassungsvermögen besitzt. Mit Sporogonen bisher nur beobachtet: **Obbar.**: Freienwalde (F. Reinhardt); südlich vom Baasee an einem alten Birkenstamme; **Whav.**: Rathenow, königl. Forst, an Birken (Osterwald); **Ohav.**: Finkenkrug, an einer Birke (Paul!); **Rupp.**: Neuruppin, morscher Baumstumpf bei Kunsterspring; zwischen Gühlen-Glienicke und Wallitz auf Baumstümpfen !!; Gransee, Lüdersdorfer Forst an morschem Holz einer Grabenbrücke, mit Sporogonen bedeckt (Loeske!). **Arns.**: Arnswalde, Merenthiner Forst zwischen Waldowshof und der Glashütte an alten Birken; Marienwalder Forst an alten Kiefern !!; **Gub.**: Guben, Stadtforst und „Hörnchen" zwischen Diehlo und Bremsdorf (Will).

Var. **ericetorum** Nees, Naturg. III, p. 119 (1838).

Stämmchen aufrecht, mehr oder weniger regelmässig einfach bis doppelt gefiedert, bis 10 cm lang und in lockeren, oft ausgedehnten, meist schön bräunlich grünen Rasen, oder in etwas dichteren Rasen auf der Erde niedergestreckt. Blätter der aufrechten Form sehr entfernt, an der kriechenden meist etwas dichter gestellt. Fast immer steril.

Dies ist die Form trockener, sandiger Kiefernwälder.

Var. **pulcherrima** (Web.). — *Jungerm. pulcherrima* Weber, Spicil. Fl. Gött., p. 150 (1778). — β. *Wallrothianum* Nees, l. c. p. 120 (1838).

In dichtgedrängten, schwammigen Polstern. Stämmchen niederliegend, fest mit einander verwebt, mit zahlreichen runden, verkürzten Ästen. Blätter sehr gedrängt und Stengel sowohl als Äste dicht einhüllend. Blattwimpern zahlreich, länger, eingekrümmt und kraus.

Form alter Kiefern- und Birkenstämme (auch auf Kiefernstubben und morschen Holzplanken vorkommend), welche bisher fast ausschliesslich fruchtbar beobachtet wurde. Einen rein ♂ Rasen dieser Form fand Loeske bei Finkenkrug an alten Birken; dort auch die sehr selten vorkommende Brutkörper tragende Form. — Die beiden beschriebenen Varietäten sind die extremsten Formen des ganzen Formenkreises dieser Spezies und durch zahlreiche Zwischenstufen mit einander verbunden. Dass die an Baumstämmen vorkommende Form einen so überaus gedrängten Wuchs, sehr dichte Blattlagerung und reichere Cilienbildung aufweist, ist nicht auffallend, wenn man bedenkt, dass die Pflanze an solchen exponierten Standorten viel eher dem Austrocknen ausgesetzt ist als in Kiefernwäldern an der Erde zwischen Laubmoosen und dafür sorgen muss, das vom Stamm rasch abfliessende Wasser schnell aufzusaugen (längere Cilien!) und möglichst lange festzuhalten (dichte Beblätterung und gedrängter Wuchs!). Die Blattwimpern sind bei der Erdform am Oberlappen meist weniger zahlreich, ja fehlen mitunter am äusseren, seltener an beiden Lacinien desselben fast gänzlich. Die ungleichmässige Verdickung der Blattzellwände, wodurch sie getüpfelt erscheinen, tritt erst später in älteren Blättern auf; in den jüngsten Blättern sind die Zellwände noch gleichmässig dünnwandig und dicht mit grossen Chloroplasten erfüllt; Zellkörper fehlen.

Schiffner erwähnt in „Lotos“ 1900, no. 7 von dieser Art eine var. *inundatum*, welche von ihm in Moortümpeln des Riesengebirges untergetaucht und selbst schwimmend gesammelt wurde. Soweit mir bekannt, besitzt die Art in unserem Gebiete durchaus Xerophytencharakter!

32. Gattung. **Trichocólea** Nees, Naturg. III, p. 103 (1838). — *Tricholea* Dum., Comm. bot. p. 113 (1822).

Name von thrix (Gen. trichós): Haar und koleós: Scheide, wegen der mit haarförmigen Blättchen besetzten Fruchthülle.

99. Trichocolea tomentella (Ehrh.) Nees, l. c., p. 105 (1838). — *Jungerm. tomentella* Ehrh., Beitr. II, p. 150 (1788).

S. 266. Fig. 3. a, Teil eines ♀ Blütenstandes im Längsschnitt (Gottsche). b, Blattzellen mit warzig gestrichelter Cuticula.

Hygrophyt! Pflanze in bleich- oder gelbgrünen, trocken mehr oder weniger graugrünen, lockeren, oft ausgedehnten tiefen Rasen. Stämmchen bis 10 cm hoch, niederliegend, aufsteigend bis aufrecht, dick, im Querschnitt rundlich-elliptisch, Gewebezellen dünnwandig, im Umfang zwei bis drei Schichten kleinerer, etwas

verdickter, gelbwandiger Zellen; oberseits mit Haarbildungen bedeckt, ohne Rhizoiden; durch flach ausgebreitete Äste zwei- bis dreifach gefiedert. Stammblätter entfernt, Astblätter gedrängt, fast quer angeheftet, $^1/_2$ umfassend, bis gegen den Grund in zwei ungleiche, tief zweiteilige Lappen gespalten, welche alle in lange, borstenförmige, einzellreihige, verästelte Lacinien aufgelöst sind und der ganzen Pflanze im trockenen Zustande ein filziges Ansehen verleihen. Unterblätter etwa $^1/_2$ der übrigen Blätter, vierteilig und zerschlitzt wie diese. Zellen des ungeteilten Blattteiles weit, rechteckig, dünnwandig und mit zart gestrichelter Cuticula. — Zweihäusig; Antheridien einzeln auf der Dorsalseite des Stengels in den Achseln fast unveränderter Stammblätter. ♀ Blüten stammendständig, durch subflorale Sprossen scheinbar seiten- oder gabelständig. Kelch fehlend. Fruchthülle mit der Haube verwachsen, sechs- bis achtschichtig, lang cylindrisch, durch gegliederte ästige, papillöse Haarbildungen rauh. Kapsel gross, oval, dunkel rotbraun, Wandung achtschichtig, Aussenschicht farblos, ohne Verdickungen. Innenschicht mit rotbraunen, meist breiten Verdickungen auf den Tangentialwänden der Zellen, mittlere Lagen mit Verdickungsleisten zu beiden Seiten der Radialwände. Sporen kugel-tetraëdrisch, rotbraun, glatt, 10—15 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, rotbrauner Spiralfaser. — Sporenreife im April; Geschlechtsreife im Sommer.

In quelligen, moorigen Erlenbrüchen und auf Sumpfwiesen selten und immer steril. — **Obbar.**: Eberswalde (F. Reinhardt); **Jüt.**: Dahme, Dahmequellen (Kinzel, Osterwald!); **Oprig.**: Pritzwalk, Elsbäk zwischen Gr. Langerwisch und Jacobsdorf (Jaap!); **Lands.**: Landsberg a. d. Warthe, Cladower Wald (v. Flotow); **Kross.**: Sommerfeld, Erlenbruch bei den Hornbuden!!; Jähnsdorf (Ahlisch!); Boberthal, zwischen Kriebau und Legel in einem quelligen, tiefmoorigen Erlenbruch mit *Thuidium tamariscinum* in ausgedehnten prachtvollen Rasen!!; **Gub.**: Schlaubethal, Sumpfwiesen bei der Kieselwitzer Mühle (Will); **Sor.**: Sorau (Bänitz!). Nach Rabenh. Fl. lus. p. 110 „durch das ganze Gebiet zerstreut." — Schlesien: Muskau, Wussina (Kahre!). Pommern: Tarmen bei Pöhlen (Hintze!). Altmark: Am Waldbach im „Taufkessel" bei Mellin (E. Schulz!).

Über die eigentümliche Fruchthülle von *T. tomentella* ist noch folgendes zu bemerken: In der ♀ Blüte am Sprossgipfel oder in einer Gabelung des Stämmchens stehen nach Nees 20, 30 und mehr Archegonien, welche von zahlreichen kleinen, den Stammblättern mehr oder weniger gleichenden Hüllblättern eingeschlossen werden. Nach der Befruchtung eines Archegoniums wächst nun der Blütenboden, der *torus pistillorum*, rings um dasselbe als direkte Fortsetzung des Stämmchens zu einem hohlen, sechs- bis achtschichtigen

etwa 5 mm langen, oben geschlossenen Zapfen heran, welcher innen mit der aus dem Archegoniumbauche hervorgehenden Haube verschmilzt, aussen von den kleinen zerschlitzten Rudimenten der Hüllblätter rauh erscheint und an der Spitze die mit in die Höhe genommenen, unbefruchtet gebliebenen zahlreichen Archegonien trägt. In dieser dicken, rauhen Hülle kann das Sporogon, durch schädigende Einflüsse von aussen hinreichend geschützt, während der Wintermonate ungestört seine Entwickelung vollenden, um dann im April auf dicker, weisser Seta die Spitze der Hülle zu durchbrechen und seine dickwandige Kapsel zu entleeren. — Die zahlreichen Stammparaphyllien in Verbindung mit den äusserst fein zerschlitzten Blättern bilden einen Filz, welcher der Pflanze aus dem Boden fortwährend Wasser zuzuführen als ganz besonders geeignet erscheinen muss.

14. Familie: Platyphylleae Nees.

33. Gattung. **Radula** (Dum. z. T.) Nees, Naturg, I, p. 96 (1833), Dum., Recueil I, p. 14 (1835). — *Martinellius* S. F. Gray, Nat. arr. of brit. pl. I, z. T. (1821). — *Stephanina* O. Kuntze (1891).

Name von radula: Kratzeisen, wegen der Gestalt des Kelches, welcher flach zusammengedrückt und nach der Ventralseite mit der Mündung übergeneigt ist.

2 Arten:

A. **Oberlappen der Blätter rundlich, in der Mitte etwas breiter als hoch. Parröcisch; ♂ Blüten dicht unter der ♀; Hüllblätter zwei bis drei, selten vier Paar. Zellen der Innenschicht der Kapselwand ohne Verdickungserscheinungen . . . . R. complanata.**

B. **Oberlappen der Blätter rundlich bis fast zungenförmig, in der Mitte meist etwas schmaler als hoch. Diöcisch; ♂ Blüten in dichten, bis 6 mm langen Ähren; Hüllblätter bis 20 Paar und mehr. Zellen der Innenschicht der Kapselwand mit parallel-, quer- und schrägverlaufenden, knotig verdickten Teilungswänden . . . . R. Lindbergiana.**

100. Radula complanata (L., Dum.) Gottsche in Bot. Zeit. 1861, p. 3. — *Jungerm. complanata* L., Spec. pl. p. 1133 z. T. (1753). *Stephanina complanata* (L.) O. Kuntze (1891).

S. 266. Fig. 4. a, Stammblatt; o, Ober-, u, Unterlappen. b, Zellnetz. c, Brutkörper. d, Blütenstand; α, Archegonien; β, Antheridien. e, Zellen der Kapselaussenwand.

Xerophyt! Pflanze in dichten, flachen, oft kreisförmigen, meist gelbgrünen Überzügen. Stämmchen bis 5 cm lang, kriechend, unregelmässig fiederästig, unterwärts entfernt, gegen die Spitze dicht beblättert; nur aus den Ventrallappen mit kurzen Rhizoiden.

Blätter quer angeheftet, breitrund, ganzrandig, gegen die Basis durch einen kurzen Einschnitt ungleich zweilappig; Dorsallappen gross, in der Mitte fast immer breiter als hoch, 1,4—1,7 mm breit und 1,3—1,6 mm lang, Ventrallappen fast quadratisch, $^1/_4$—$^1/_3$ so gross als der Oberlappen, dem letzteren flach angedrückt und mit stumpflicher, seltener spitzer Ecke. Zellen polygonal (fünf- bis siebeneckig), rings dünnwandig oder in den Ecken sehr schwach dreieckig verdickt, mit ein oder zwei (selten drei) grossen, runden oder brotförmigen, mittelständigen, granulierten Zellkörpern und durch zahlreiche Chloroplasten undurchsichtig, bis 25 μ diam. — Paröcisch; ♂ Blüten stets unterhalb der ♀ an demselben Aste; Hüllblätter in der Grösse und Form mit den übrigen Astblättern übereinstimmend, nur die Ventrallappen mit einer sackigen Vertiefung, in welcher je eine Antheridie eingebettet ist; meist zu zwei oder drei Paaren, selten weniger oder vier bis fünf Paare. ♀ Hüllblätter zu zwei, etwas grösser und mit grösserem Ventrallappen als die übrigen Blätter, den unteren Teil des Kelches scheidenartig umhüllend; letzterer im Umriss dreieckig, nach oben verbreitert, flach horizontal zusammengedrückt, an der Mündung abgestutzt, zweilippig, ganzrandig und nach der Ventralseite übergeneigt. Kapsel oval, hellbraun, auf kurzer Seta wenig über den Kelch emporgehoben; Wandung zweischichtig; die quadratischen Zellen der Aussenschicht in der Mitte durch eine Längswand mit beiderseitigen zusammenfliessenden, hellbraunen Verdickungsleisten geteilt, Innenschicht ganz ohne Verdickungserscheinungen. Sporen gross, kugeltetraëdrisch, gelbbraun, dicht papillös, 25—40 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, bräunlicher Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung reichlich durch meist vielzellige, dicht mit Chloroplasten angefüllte Brutkörper am Rande der Blätter, welche dadurch häufig ausgefressen erscheinen. — Sporenreife im Winter bis ins zeitige Frühjahr; Geschlechtsreife im Mai und Juni.

Bei uns in allen Laubwäldern, besonders an glatten Buchenstämmen eins der häufigsten Lebermoose. Nur einmal bei Neuruppin an einem Grabenrande auf trockenem, sterilem Sandboden von mir beobachtet. In Gebirgsgegenden auch an Felsen. — Jack in „Die europ. Radulaarten (Flora 1881. no. 23 und 25)“ meint, dass die Brutkörperbildung immer da vorkäme, wo der Pflanze die nötige Feuchtigkeit fehle: an hellen und trockenen Standorten, wie an Bäumen lichter Waldstellen, wo die Sonne zeitweise Zutritt hat. Das scheint nicht immer zutreffend; denn Jaap sammelte am 28. De-

zember 1901 in der Umgegend von Triglitz eine völlig sterile Form mit überaus reichen, blattbürtigen Brutkörpern in einem Erlenbruche an einem Erlenstumpfe in ausgedehnten dunkelgrünen Rasen. Die Form α* *propagulifera* Nees, Naturg. III, p. 148 ist als Varietät nicht zu betrachten.

101. Radula Lindbergiana Gottsche in Hartm., Handbok i Scandinaviens Fl., 9. Aufl., p. 98 (1864). — *R. commutata* Gottsche und *R. germana* Jack in Flora no. 23 u. 25 (1881).

Xero- und Mesophyt! In Wuchs und Habitus der vorigen ganz ähnlich. Blätter dicht dachziegelig gelagert; Dorsallappen verkehrt eiförmig, abgerundet, meist etwas länger als breit, etwa 1,2 mm lang und 0,8—1 mm breit, Ventrallappen unsymmetrisch viereckig, etwa $^1/_4$ des Oberlappens. Zellen wenig enger als bei voriger, 21—24 μ diam., sonst wie bei *R. complanata*. — Zweihäusig; ♂ Blüten in dichten, bis 6 mm langen Ähren; Hüllblätter bis 15, 20, ja 25 Paar; Antheridien einzeln in einer sackartigen Vertiefung des Unterlappens. ♀ Hüllblätter und Kelche ähnlich wie bei voriger. Kapselklappen zweischichtig; Aussenschicht wie bei *R. complanata*; Zellen der Innenschicht mit parallel, quer und schräg verlaufenden, knotig verdickten Teilungswänden. Sporen in Form und Grösse von voriger nicht verschieden. Schleudern lang und dünn, mit hellbrauner, zweischenkeliger Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch blattrandständige Brutkörper wie bei *R. complanata*. — Sporen- und Geschlechtsreife wie bei dieser.

Diese nicht nur für die Mark, sondern auch für die ganze norddeutsche Tiefebene seltene neue Art entdeckte Jaap am 27. Dezember 1899 bei Triglitz (**Oprig.**) am Grunde einer Erle am Kümmernitzufer in einem mit beiden Geschlechtern gemischten Rasen. Die ♂ Pflanzen mit ihren langen Blütenähren überwiegen bei weitem, und die wenigen ♀ Pflanzen zeigen Kelche mit noch sehr unentwickelten Sporogonen. — Sie wurde 1859 von Lindberg auf nassen Steinen in Bächen Scandinaviens aufgefunden und könnte, da ihr Vorkommen einmal für die Mark festgestellt ist, an ähnlichen Standorten auch bei uns noch weiter gefunden werden. In Süddeutschland (Bayern: Metten und Württemberg: Eisenharz bei Isny) wächst diese Art an Tannenstämmen und ist durchaus Xerophyt, während sie bei uns und weiter nördlich ausgesprochenen Hygrophyten-Charakter annimmt. ♀ Pflanzen lassen sich von *R. complanata* schwer unterscheiden; doch beachte man bei *R. Lindbergiana* die meist etwas längeren als breiten Oberlappen der Blätter, sowie das Fehlen der sackartig vertieften Unterlappen der Stammblätter unter der ♀ Blüte. ♂ Pflanzen fallen sofort durch die zahlreichen, langen, überaus dichten Blütenähren auf, welche bei *R. complanata* niemals vorkommen.

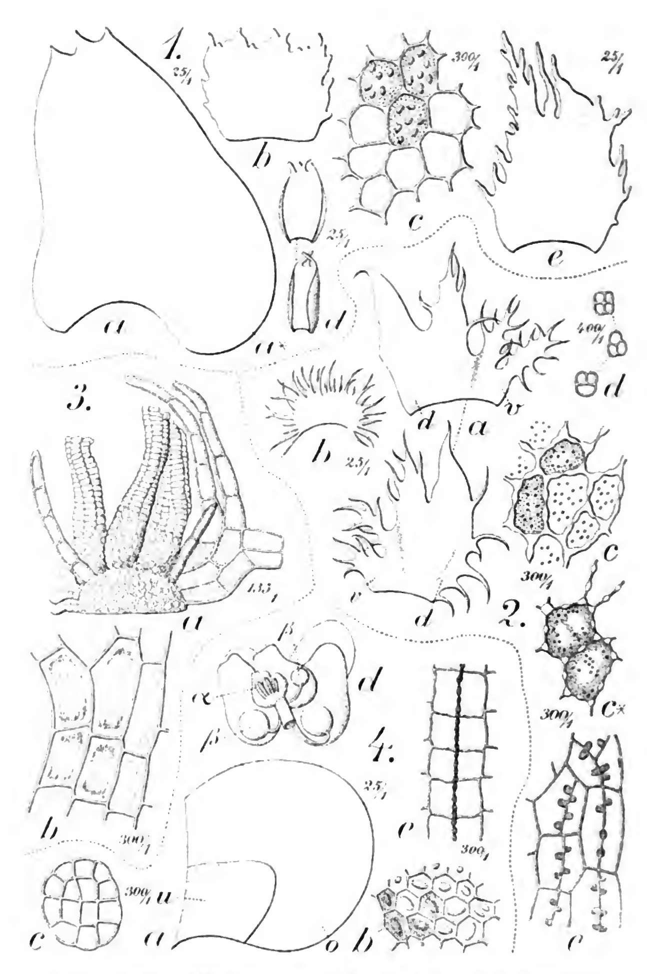


Fig. 1. *Pleuroschisma trilobatum.* 2. *Ptilidium ciliare.* 3. *Trichocolea tomentella.* 4. *Radula complanata.*

34. Gattung. **Madothéca** Dum., Comm. bot. p. 111 (1822). — *Bellincinia* und *Antoiria* Raddi in Mem. della Soc. Ital. di Mod. XVIII, p. 18 u. 19 (1820). — *Porella* S. O. Lindb. in Act. Soc. sc. fenn. IX (1869). — *Bellincinia* (Raddi) em. O. Kuntze (1891).

Name von: madós: kahl, glatt und thēkē: Büchse, wegen der im Gegensatz zu *Frullania* von den Kapselklappen abfallenden Schleudern, wodurch die Innenwand der Kapsel nach der Sporenaussaat kahl erscheint.

Übersicht der im Gebiet vertretenen Arten.

A. Blätter trocken glänzend; Oberlappen schief herzförmig; meist spitz; Blattohr und Unterblätter an den Rändern wimperzähnig . . . . **M. laevigata.**

B. Blätter trocken glanzlos; Oberlappen schief eiförmig und stumpf; Blattohr und Unterblätter ganzrandig.
   1. Blattohr sehr klein, spitz, weit am Innenrande herablaufend, am Aussenrande breit umgebogen: **M. rivularis.**
   2. Blattohr grösser, eiförmig, gegen die stumpfe Spitze deutlich verschmälert, nicht herablaufend, rings schwach umgebogen . . . . **M. platyphylla.**

C. Blätter trocken glanzlos; Oberlappen breit rund, fast kreisförmig; Blattohren und Unterblätter ganzrandig; erstere sehr gross, gegen die kaum verschmälerte Spitze breit abgerundet, nicht herablaufend, rings schwach umgebogen: **M. Jackii.**

* **Madotheca laevigata** (Schrad.) Dum., l. c. p. 111 (1822); Nees, Naturg. III, p. 165 (1838). — *Jungerm. laevigata* Schrad., Samml. crypt. Gew. II, p. 6 (1797). — *Porella laevigata* Lindb. l. c. p. 395 (1869). — *Bellincinia laevigata* O. Kuntze (1891).

S. 272. Fig. 3. a, Stammblatt; v, Ventralrand; u, Dorsalrand. b, Blattöhrchen. c, Unterblatt. d, Blattzellnetz.

Hemixero- und Mesophyt! Pflanze sehr kräftig, in grossen polsterförmigen, gelb-, bräunlich- oder dunkelgrünen, glänzenden Rasen. Secundäre Stämmchen bis 10 cm lang und darüber, gabelig geteilt und einfach bis fast doppelt fiederästig, dicht beblättert; im Querschnitt elliptisch, Grundgewebe locker, ungefärbt, dünnwandig, gegen den Umfang plötzlich vier Schichten sehr dickwandiger, gelbbräunlicher enger mechanischer Zellen. Unterblätter an der Spitze gestutzt bis ausgerandet, flachrandig,

weit am Stengel herablaufend und rings unregelmässig wimperzähnig. Rhizoiden, wenn vorhanden, aus dem Grunde der Unterblätter. Oberlappen der Blätter gross, schief herzförmig, meist spitz, ganzrandig oder der Hinterrand verloren gezähnt, auch an der Basis bisweilen mit einigen Wimperzähnen. Blattohr fast rechteckig, flachrandig, meist an der Spitze gestutzt, selten stumpflich gerundet oder spitz, rings mehr oder weniger wimperzähnig, etwa 1 mm lang und 0,5 mm breit. Blattzellen rundlich-polygonal, bis 30 μ diam., in den Ecken meist stark dreieckig verdickt, am Rande kleiner und quadratisch. — Zweihäusig. Blüten und Sporogone dem Verfasser unbekannt. Kelch an der Mündung dornig gezähnt. — Sporenreife nach Nees wahrscheinlich im Sommer.

An alten Buchen bei Friedrichsruh im Sachsenwalde von Jaap beobachtet. In Westpreussen entdeckte diese schöne Art Rektor Kalmuss am Rehberge unweit Elbing an einem alten Baumstumpfe am Bachufer im Mai 1895. — Wird sich sicher auch in feuchten Laubwäldern im nördlichen Teile unseres Gebietes nachweisen lassen.

var. **obscura** Nees, Naturg. III, p. 166.

S. 272. Fig. 4. a, Stammblätter. b, Blattöhrchen. c, Unterblätter. d, Blattzellnetz.

Rasen dunkelgrün, mattglänzend. Untere und mittlere Äste öfter in kleinbeblätterte, reichlich Rhizoiden entwickelnde Flagellen auslaufend. Oberlappen bald spitz, bald stumpf. Blattohr verschieden gestaltet, rechteckig und mit gestutzter Spitze oder Spitze abgerundet und deutlich verschmälert oder deutlich zugespitzt, an den Rändern weitläufig unregelmässig wimperzähnig, zahnartig ausgerandet, seltener fast ganzrandig. Blattzellen dünnwandig, in den Ecken nicht oder äusserst schwach dreieckig verdickt, dicht mit dunkelgrünen Chloroplasten angefüllt.

Am Grunde einer alten Buche im Sachsenwalde am 3. März 1901 von Jaap entdeckt.

Eine von typischer *M. laevigata* schon durch die in den Ecken nicht oder sehr wenig verdickten Blattzellen so abweichende Form, dass sie als **M. obscura** unterschieden zu werden verdiente.

102. Madotheca rivularis Nees, Naturg. III, p. 196 (1838). — *Porella rivularis* S. O. Lindb. in Musci scand. p. 3 (1879). — *Bellincinia rivularis* O. Kuntze (1891).

S. 272. Fig. 2. a, Stammblätter; v, Ventralrand; u, Dorsalrand. b, Blattöhrchen. c, Unterblatt. d, Blattzellnetz.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanze meist dunkel- bis schwärzlich grün, trocken ohne Glanz. Secundäre Stämmchen bis 10 cm lang, unregelmässig einfach bis doppelt gefiedert, bald dicht, bald locker beblättert. Unterblätter verhältnismässig klein, an der Spitze meist abgerundet, rings mit zurückgebogenen ganzen Rändern und weit herablaufend. Oberlappen schief rundlich-eiförmig, an der Spitze breit abgerundet, flach und ganzrandig. Blattohr sehr klein, etwa 0,5 mm lang und 0,34 mm breit, fast dreieckig, spitz und ganzrandig, am Innenrande weit herablaufend, am Aussenrande breit umgebogen. Blattzellen polygonal, bis 30 μ diam., gegen die Ränder nicht oder wenig kleiner, rings dünnwandig oder in den Ecken äusserst schwach dreieckig verdickt, dicht mit dunkelgrünen Chloroplasten und kleinen, runden Zellkörpern angefüllt. — Zweihäusig; ♂ Blüten in astständigen, kurzen, dichten Ähren. Sporogon dem Verf. unbekannt. — Sporenreife nach Limpricht im Sommer.

In Waldbächen auf überrieselten Steinen und auf vom Wasser bespülten Baumwurzeln sehr selten und immer steril. — **Leb.**: Buckow, in der „Hölle" auf Steinen im Bache ♂ (Loeske 24. 5. 94!); **Oprlg.**: Triglitz, Kümmernitzufer an Erlenwurzeln (Jaap 25. 12. 99!). — Wird von Winkelmann auch für Pommern von Vogelsang bei Stettin angegeben; Exemplare hat Verfasser nicht gesehen. — Von der folgenden Art am sichersten durch das viel kleinere, spitz dreieckige, einerseits breit umgebogene, weit herablaufende Blattöhrchen zu unterscheiden.

103. Madotheca platyphylla (L.) Dum., l. c. p. 111 (1822); Nees, Naturg. III, p. 186 (1838). — *Jungerm. platyphylla L.*, Spec. pl. p. 1134 z. T. (1753). — *Antoiria vulgaris* Raddi in Mem. della Soc. Ital. di Mod. XVIII, p. 19 (1820). — *Bellincinia platyphylla* O. Kuntze (1891). — G. et Rabenh., Hep. eur. no. 640.

S. 272. Fig. 1. a, Stammblätter; v, Ventralrand; u, Dorsalrand. b, b*, Blattzellnetze. c, Blattöhrchen. d, Unterblatt. e, Spore.

Xero- und Mesophyt! Pflanze in dichten, dunkel- oder gelbgrünen, flachen, trocken glanzlosen Rasen. Secundäre Stämmchen bis 8 cm lang, unregelmässig doppelt und dreifach fiederästig, dicht beblättert; Querschnitt ähnlich wie bei *M. laevigata*. Unterblätter rundlich-viereckig, oben abgerundet oder etwas eingedrückt und gestutzt, mit abgerundeten Ecken, ganzrandig oder an den Basalrändern mit vereinzelten Zähnchen, rings mit schmal umgebogenen, weit herablaufenden Rändern. Oberlappen schief eiförmig, mit breit abgerundeter, stumpfer Spitze, ganzrandig oder

am Grunde des Ventralrandes mehr oder weniger ausgerandet und gezähnt. Blattohr grösser als bei voriger, 0,7—1 mm lang und 0,5—0,7 mm breit, eiförmig, stumpf, mit schmal umgebogenen Rändern, nicht herablaufend. Blattzellen rundlich-polygonal, durchschnittlich 30 μ diam., in den Ecken meist schwach, aber deutlich dreieckig verdickt, seltener rings dünnwandig, gegen den Rand kleiner und die Randreihe quadratisch. — Zweihäusig; ♂ Blüten in astseitenständigen dichten, kurzen Ähren, Hüllblätter fast gleich stumpf zweilappig; Antheridien sehr gross, kugelig. ♀ Hüllblätter etwa $1/2$ so gross wie die Astblätter, an der Basis bauchig und stumpf zweilappig; Kelch oval, in der unteren Hälfte beiderseits convex, nach oben in der Stengelebene zusammengedrückt, an der gestutzten Mündung stumpflappig. Kapsel kugelig, sich kaum über die Kelchmündung erhebend, nicht ganz bis zum Grunde in vier Klappen aufspringend, Wandung zwei- bis dreischichtig, Zellen der Aussen- und Innenschicht ohne Verdickungserscheinungen. Sporen grünlich braun, scheinbar brutkörperartig mehrzellig, kugelig, elliptisch bis oval, fein stachelig papillös, 40—50 μ diam. Schleudern mit zwei- und dreischenkeliger Spiralfaser. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

In Laubwäldern, besonders an alten Buchen ziemlich verbreitet; ausnahmsweise auch auf beschatteten Steinen und auf Waldboden; selten mit Sporogonen. — **Ang.:** Chorin, Stolpe a. d. Oder (Osterwald und Loeske); Joachimsthal, auf einem Steine im Walde am Dovinsee !!; **Obbar.:** Freienwalde, Eberswalde (Osterwald und Loeske); **Pots.:** Sanssouci (Osterwald und Loeske); **Ohav.:** Zwischen Brieselang und Paaren an Waldbäumen (Loeske); **Rupp.:** Neuruppin, Kunsterspring und Boltenmühle an alten Buchen c. fr.; im Flössergrund auf nacktem Waldboden !!; **Oprig.:** Grosse Horst bei Wolfshagen; Sagast auf einem Steine am Sagastbache (Jaap); **Königsb.:** Tamsel (Vogel!); **Sold.:** Berlinchen !!; **Arns.:** Arnswalder Stadtforst !!; **Lands.:** Landsberg (Schindler); **Leb.:** Buckow (Osterwald und Loeske); **Lübb.:** Lieberose (Busch!). Formen mit in kleinbeblätterte, reichlich Rhizoiden entwickelnde Flagellen auslaufenden, unteren und mittleren Ästen, welche α **communis** α *β. **attenuata** Nees entsprechen, sind unter der gewöhnlichen Form keine Seltenheit. Von besonderem Interesse sind die grossen, scheinbar mehrzelligen, stachelig papillösen Sporen, wie sie sonst bei einheimischen Lebermoosen nur noch von *Pellia* und *Fegatella* bekannt sind. Ob sich indessen die Keimung in derselben Weise vollzieht wie bei *Pellia*, muss weiteren Beobachtungen vorbehalten bleiben.

104. Madotheca Jackii Schiffner in „Lotos" 1900 no. 7, Separatabdruck p. 29.

S. 272. Fig. 1. a*, Stammblätter; v, Ventralränder; u, Dorsalränder. b**, Blattzellnetz. c*, Blattöhrchen. d*, Unterblatt.

Den robustesten Formen von *M. platyphylla* durchaus ähnlich, gelbgrün bis schwach gebräunt. Stämmchen mit ausgebreiteten Blattoberlappen gegen 3 mm breit; letztere schief breit-rundlich, fast kreisförmig, bis 1,7 mm breit und ebenso lang oder etwas kürzer, am Ventralrande meist unregelmässig ausgerandet und mit einzelnen Basalzähnen, an der Spitze umgebogen. Zellen rundlich-polygonal, kaum wenig kleiner als bei *M. platyphylla*, in der Blattmitte etwa 25—30 μ diam., in den Ecken schwach dreieckig verdickt. Unterlappen sehr gross, oval, mit nicht verschmälerter, breit abgerundeter Spitze, etwa 1 mm lang und 0,7 mm breit, an den Rändern schwach umgerollt, nicht herablaufend, fast von gleicher Grösse der rundlich-quadratischen Unterblätter; letztere fast doppelt so breit als der Stengel, mit rings schwach umgerollten Rändern, am Grunde oft wellig ausgerandet oder mit einzelnen Zähnchen. — Zweihäusig; ♀ Ast mit zwei ungleichen Hüllblättern. Kelch gegen die Spitze nach Schiffner sehr stark verschmälert, die sehr enge Mündung nur etwa 0,5 mm breit. — Sporen durchschnittlich 46 μ diam. Schleudern meist mit einfacher, seltener mit zweischenkeliger Spiralfaser (Schiffner).

Hierher gehört nach der Beschreibung des Autors ein steriles Exemplar, welches Verf. im Mai 1874 bei Neuruppin unweit Boltenmühle an alten Buchen in Gesellschaft von *M. platyphylla* gesammelt hat. Dasselbe ist von no. 140 in G. et Rabenh. Hep. europ. exsicc. (*M. platyphylla* f. *major* Nees) von Waldbäumen um Salem leg. Jack, worauf Prof. Schiffner **M. Jackii** gegründet, wenigstens was die Probe im Hrb. des Verf. betrifft, verschieden. Die primären stengelähnlichen Äste 1. Ord. sind bei letzterer Pflanze 6—7 cm lang, unten von Stamm- und Astblättern entblösst, einfach oder geteilt, fast regelmässig durch einfache Ästchen 2. Ord., welche nicht selten kurze Ästchen 3. Ord. tragen, gefiedert, oder die unteren Äste 2. Ord. sind sehr lang, werden nach oben allmählich kürzer und sind mit zahlreichen Fiederästchen 3. Ord. besetzt. Da die unteren Äste 2. Ord. bisweilen die Länge des Hauptsprosses erreichen, so erscheinen die letzteren in diesem Falle fast büschelästig. Die Blattoberlappen sind nicht rundlich oder fast kreisförmig, sondern wie bei *M. platyphylla* herzeiförmig und die Unterlappen gegen die deutlich verschmälerte Spitze abgerundet. Die Schleudern endlich zeigen fast immer, wie das auch bei *M. platyphylla* der Fall ist, eine zwei- und dreischenkelige Spiralfaser. Es ist mir also unmöglich, mein Exemplar von no. 140 der Hep. eur. von *M. platyphylla* zu unterscheiden. Bei allen *Madotheca*-Arten schwanken je nach dem Standort Farbe, Verästelung, Blattrichtung u. s. w. mehr oder weniger und können bei Beurteilung über den Wert einer Art nicht ins Gewicht fallen. Ausschlaggebend dabei sind in erster Linie Form der Oberlappen und ihr Zellnetz, sowie Grösse, Form und Berandung

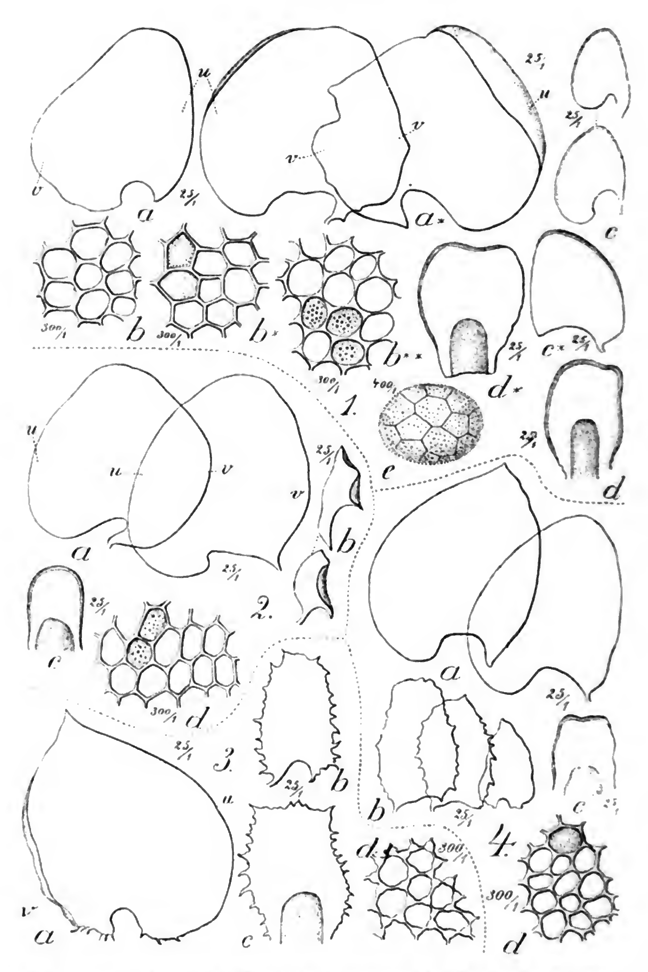


Fig. 1, a, b, b*, c, d, e, *Madotheca platyphylla*; a*, b**, c*, d*, *M. Jackii.*
2. *M. rivularis.* 3. *M. laevigata.* 4. *M. laevigata* var. *obscura.*

der Unterlappen und Unterblätter, welche zwar auch mancherlei Abänderungen unterworfen sind, aber bei den einzelnen Arten einem bestimmten Typus folgen. **M. Baueri** Schiffn. in „Lotos" 1900, no. 7, die ich nur nach der Beschreibung kenne, soll sich von *M. platyphylla* durch grössere Blattzellen (an der Blattspitze bis 36 μ diam.), sowie durch die nur in der Mitte zweischenkeligen, gegen die Enden auf eine lange Strecke einfachen Spiralfasern unterscheiden. Mir scheint es gewagt, daraufhin eine neue Art zu begründen.

Alle *Madotheca*-Arten sind sehr hygroskopisch und sämtliche Blattorgane besitzen im feuchten Zustande eine so geringe Zugfestigkeit, dass sie sehr leicht einreissen. Daher kommt es auch, dass es fast nie gelingt, ein vollkommenes Blatt (Oberlappen in Verbindung mit seinem Öhrchen) unversehrt vom Stengel abzulösen, umsoweniger, als auch die Verbindung zwischen Ober- und Unterlappen überaus schmal und kaum bemerkbar ist. Sämtliche Öhrchen sind so orientiert, dass sie dem Beschauer ebenso wie die nach oben dem Stengel dicht angedrückten Unterblätter ihre Unterfläche darbieten. Bei der Untersuchung empfiehlt es sich, zuerst die Oberlappen allein, sodann die zu beiden Seiten des Stengels stehen gebliebenen Öhrchen und zuletzt die in der Mitte der Ventralseite angehefteten, herablaufenden Unterblätter abzulösen. Die die Stammunterseite fast gänzlich bedeckenden kleinen Blätter resp. Blattteile sind vorzüglich geeignet, das von den Baumstämmen herabrieselnde Wasser schnell aufzusaugen, und die grossen, dichtgedrängten Oberlappen, welche die Ventralblättchen vollkommen dachig überwölben, sorgen dafür, dass die Verdunstung der von den letzteren aufgenommenen Flüssigkeit möglichst herabgedrückt wird.

15. Familie: Jubuleae Limpr.

35. Gattung. **Frullania** Raddi in Mem. Soc. Ital. di Mod. XVIII, p. 20 (1820).

Name nach dem Geheimen Staatsrat Leonardo Frullani in Florenz.

Im Gebiet 2 Arten:

A. Pflanze glanzlos. Unterblätter so breit oder kaum breiter als der Stengel. Öhrchen fast halbkugelig, kappenförmig hohl, so gross oder grösser als die Unterblätter. Blattzellen in den Ecken stark verdickt . . . . **F. dilatata.**

B. Pflanze fettglänzend. Unterblätter viel breiter als der Stengel. Öhrchen cylindrisch, beutelförmig hohl, viel kleiner als die Unterblätter. Blattzellen in den Ecken nicht oder schwach verdickt . . . . **F. tamarisci.**

105. Frullania dilatata (L.) Dum., Recueil I, p. 13 (1835); Nees, Naturg. III, p. 217 (1838). — *Jungerm. dilatata* L., Spec. pl. p. 1133 (1753).

S. 281. Fig. 1. a, Teil einer Pflanze (**Stephani**). b, Unterblatt mit Rhizoiden aus Initialen in der Mediane des Blattes. b*, Hüllunterblatt. c, Involucralbltt; o, Ober-, u, Unterlappen. d, Blattzellnetz. e, Basalzellen des Involucralblattes. f, Durch H_2SO_4 aufgehellte und ausgedehnte Spore mit den sternförmigen grossen Warzen. m, Polygonale trockene, nicht aufgehellte Sporen. g, Brutkörper des Kelches. h, Brutkörner eines Blattes von einer ♂ Pflanze. i, Aussenzellen der Kapselwand. k, Teil eines Querschnitts durch die Kapselwand mit zwei auf der Innenschicht stehenden Schleuderfragmenten (**Jack**). l, Vollständige trompetenförmige Schleuder.

Xero- und Hemixerophyt! Pflanze in dunkelgrünen oder gebräunten bis schwärzlichen, oft strahlig ausgebreiteten, flachen Überzügen. Stämmchen bis 5 cm lang, niederliegend, unregelmässig fiederästig und meist dicht beblättert; im Querschnitt rund, Gewebezellen derbwandig, in den Ecken verdickt, gleichförmig. Rhizoiden kurz, nur aus mehreren Reihen rectangulärer Zellen der Mediane der Unterblätter. Letztere $^1/_4$—$^1/_3$ so gross als der Unterlappen, durch einen kurzen Einschnitt in zwei spitze Lappen geteilt und häufig beiderseits mit einem zahnartigen Vorsprunge, im Umriss eiförmig und so breit oder wenig breiter als der Stengel. Blattoberlappen rundlich, ganzrandig, mit fast halbkugeligen, kappenförmig hohlen Öhrchen als Unterlappen, welche etwa die Grösse der Unterblätter erreichen. Zellen polygonal, bis 21 μ diam., in den Ecken ziemlich stark dreieckig verdickt, teilweise mit deutlich getüpfelten Wänden, an den Rändern kleiner und quadratisch, dicht mit Chloroplasten angefüllt; Zellkörper drei bis acht, glänzend, rundlich bis brotförmig. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kurzen oder längeren dichten Ährchen auf seitenständigen kurzen Ästchen; Hüllblätter fast gleich zweilappig, am Grunde bauchig; Zellen rings dünnwandig. ♀ Hüllblätter grösser als die Stammblätter, ihr Ventrallappen spitz zwei- und dreilappig; Zellen gegen die Basis fast plötzlich viel grösser, in den Ecken sehr stark verdickt und die Wände stark getüpfelt. Hüllunterblätter von der Grösse des Ventrallappens des Hüllblattes, an der Spitze scharf eingeschnitten, die Lappen spitz, ungleich zweiteilig und weiter abwärts an den Seitenrändern unregelmässig gezähnt. Kelch auf seitenständigem Ästchen, oben stumpf oder eingedrückt, mit Spitzchen; dorsalseits schwach convex, ventralseits gekielt, nach unten verschmälert, Zellen in den Ecken stark dreieckig verdickt mit getüpfelten Wänden. Initialen ohne Zellkörper, zu drei- bis vierzelligen, dickwandigen Brutkörpern aus-

wachsend, wodurch die Oberfläche des Kelches höckerig verunebnet erscheint. **Sporogone** klein, kugelig, hell gelbbräunlich mit kurzer, wenig den Kelch überragender Seta. Kapsel etwa bis $^2/_3$ in vier Klappen aufspringend, **Wandung** zweischichtig, Zellen der Aussenschicht mit dickwandigen Tangentialwänden ungefärbt, Radialwände fast nur an den zusammenstossenden Ecken (vereinzelt auch an den Längswänden) mit farblosen Verdickungsleisten. Tangentialwände der Innenschicht mit gelblicher, häufig durch ovale nicht verdickte Stellen unterbrochener Verdickungsschicht, Radialwände mit netzförmig verbundenen Verdickungen austapeziert. **Sporen** unregelmässig, polyedrisch, in Schwefelsäure alsbald kugelig bis elliptisch, hellbraun, mit grossen, eckigen bis fast sternförmigen Warzen besetzt, 40—50 μ diam. **Schleudern** trompetenförmig, mit einfacher, dunkelbrauner Spiralfaser, im oberen $^1/_3$ der Klappen nach einem bestimmten Verteilungsgesetz der Innenwand eingefügt, bleibend. — **Vegetative Vermehrung** durch zweierlei Brutorgane. Die einen sind die bereits erwähnten Brutkörper am Kelche der ♀ Pflanze; die anderen entstehen aus Initialen des Blattoberlappens ♂ Pflanzen und sind kleine, dünnwandige, einzellige, dunkel gelbbraune Keimkörner in zusammenhängenden Ketten. — Sporenreife im Herbst und Winter bis in den April hinein; Geschlechtsreife vom Frühling bis zum Herbst.

An Wald- und Feldbäumen eines der verbreitetsten Lebermoose, besonders häufig an Buchenstämmen der Laubwälder, selten an Kiefern und auf beschatteten Steinen. Meist reichlich mit Sporogonen.

106. Frullania tamarisci (L.) Dum., Recueil I, p. 13 (1835); Nees, l. c. III, p. 229 (1838). — *Jungerm. tamarisci* L., Spec. pl., p. 1134 (1753). — G. et Rabenh., Hep. eur. exsicc. no. 638.

S. 281. Fig. 2. a, Stammblatt. b, Unterblätter; b*, Rhizoideninitialen der Blattmediane. c, Involucralblatt; c*, Unterlappen. d, Hüllunterblatt. e, Blattzellnetz.

Mesophyt! Habituell der vorigen sehr ähnlich, aber durch folgende Merkmale verschieden. Pflanze fettglänzend. **Blattoberlappen** bald rundlich, bald schief eiförmig, bald oben breit abgerundet, bald gespitzt; **Öhrchen** stets viel kleiner als die Unterblätter. Letztere fast viereckig, durch eine flache, seltener tiefe Bucht spitz oder stumpflich zweilappig, an der Basis kurz herablaufend und beiderseits mit einem ohrartigen Anhängsel; an den Rändern schmal oder z. T. breit umgerollt, stets viel breiter als der Stengel. **Zellen** meist gleichförmig, seltener (besonders

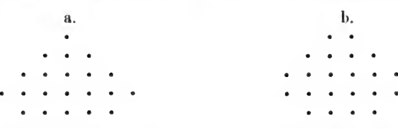
in den Astblättern) vom Grunde in der Mitte aufwärts ein oder zwei Reihen grösserer dunkelbrauner Zellen, welche sich aber auch öfter zerstreut gegen die Spitze zu finden; rings dünn- oder derbwandig, mit deutlicher Eckverdickung nur gegen die Blattbasis hin, 18—20 μ diam. — Zweihäusig; ♂ Blüten in kurzen eiförmigen Ährchen. Oberlappen der ♀ Hüllblätter breit lanzettlich, scharf zugespitzt und mehr oder weniger gesägt, der etwas schmälere, ebenfalls lanzettliche Unterlappen an den Rändern breit zurückgerollt. Hüllunterblätter von derselben Länge, bis zur Mitte in zwei dolchartig zugespitzte, zwei- oder dreiteilige Lappen gespalten. Kelch glatt. Sporogone, Sporen und Schleudern von voriger nicht verschieden, doch sah Verf. einige Male in den letzteren die Spiralfaser auch zweischenkelig. — Vegetative Vermehrung durch Brutorgane nicht bekannt. — Sporogonreife und Blütenperiode wie bei *F. dilatata*.

In Laubwäldern an feuchten Abhängen, an Bachufern, an Laubbäumen und auf beschatteten err. Blöcken viel seltener als vorige und weniger häufig mit Sporogonen. — **Temp.**: Brüsenwalde, am Kl. Babrowsee auf Waldboden!!; **Ang.**: Chorin, Buchenwälder der Endmoräne, z. B. Erlenbruch beim Bahnhofe über Erlenwurzeln; im „Tanzsaal"; bei den Stabhüttenbrüchen; Glambecker Forst und im Buchenwalde gegen Liepe auf err. Blöcken (Loeske); **Belz.**: Treuenbrietzen, bei Frohnsdorf in einem Erlenbruch an der Nieplitz auf einem Birkenstamme (Hees!); **Whav.**: Rathenow, königl. Forst (Osterwald); **Rupp.**: Neuruppin, in einer jungen Buchenschonung bei Pfefferteich auf Waldboden; Ufer eines Waldbaches bei Kunsterspring; Anlagen beim Goldfischteich an einem Ahornstamme!!; **Oprig.**: Triglitz, Heckenwälle im „Hüling" (Jaap!!). **Arns.**: Arnswalder Stadtforst!!; **Lands.**: Landsberg a. d. Warthe (v. Flotow); **Gub.**: Gubener Stadtforst; Wegränder im „Hörnchen" zwischen Diehlo und Bremsdorf (Will). — Pommern: Swinemünde, an Buchen (Ruthe!).

Gelegentlich einer Besprechung der i. J. 1874 von Dumortier erschienenen Hepaticae Europaeae giebt Jack in der Bot. Zeitung 1877 über *Frullania* und Verwandte so wertvolle Aufschlüsse, dass Verf. nicht unterlassen kann auf dieselben hinzuweisen und sie in einigen Punkten zu ergänzen. Was zunächst die vegetative Vermehrung der *F. dilatata* durch Brutorgane anlangt, so fällt es auf, dass sich solche an Blättern ♂ und an Kelchen ♀ Pflanzen finden. Erstere treten selten auf und bilden sehr kleine, dünnwandige elliptische, in Ketten aneinander hängende Brutzellen oder Keimkörner, während die den Kelch bedeckenden meistens aus drei- bis vierzelligen Brutkörpern bestehen mit viel weiteren, auffallend dickwandigen Zellwänden. Da Verf. die kleinen Keimkörner bisher nur an den Blättern ♂ Pflanzen fand, so liegt der Gedanke nahe, dass sie vielleicht zur Fortpflanzung des ♂ Geschlechts bestimmt sein möchten, während die ♀ Pflanzen ausser der geschlechtlichen Vermehrung durch Sporen noch die vegetative durch Brut-

körper besitzen. Dass die Protuberanzen des Kelches als Brutorgane aufzufassen sind, hat übrigens schon Corda erwähnt. (Nees, Naturg. III, p. 224). Ob meine Vermutung, dass beide Geschlechter von *F. dilatata* ihre eigenen, besonderen vegetativen Fortpflanzungsorgane besitzen. wirklich richtig ist, darüber können natürlich nur Kulturversuche entscheiden. — Die kleine kugelige Kapsel dieser Art hat beim Austritt aus dem Kelche eine dunkel olivengrüne Färbung, welche sich aber nach kurzer Zeit, nachdem sich der Kapselstiel einige mm emporgehoben, infolge der Einwirkung des Lichtes in ein Blassgelb umwandelt. Sehr eigenartig gestaltet sich der Bau der Kapselwandung, wie er unter den einheimischen Lebermoosen nur bei *Lejeunea* in ähnlicher Weise wiederkehrt. Die Aussenschicht der Klappen ist durchaus farblos, die Tangentialwände ihrer Zellen sind stark verdickt und in den zusammenstossenden Ecken der schwachen Radialwände, vereinzelt auch zu beiden Seiten derselben, stehen starke, ebenfalls ungefärbte Verdickungspfeiler; nur an zwei gegenüberliegenden Trennungswinkeln zweier Klappen finden sich in sehr kleinen quadratischen Zellen dunkelbraune Verdickungsleisten, welche beinahe das Zelllumen ausfüllen. Will man diese Verhältnisse genau erkennen, so breitet man eine geöffnete Kapsel in Wasser auf einem Objektträger mit der Aussenseite nach oben gekehrt aus und bedeckt sie mit einem feinen Deckglase; nach Zusatz von einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure, die man an den Rand des Deckgläschens bringt, schiebt man letzteres unter gelindem Druck hin und her, und man wird alsbald die Aussen- und Innenschicht der Kapselklappen getrennt auf dem Objektträger bemerken. Auf der Aussenschicht erscheinen nun die Eckpfeiler der Radialwände der Zellen „ähnlich einem drei- bis vierblätterigem Kleeblatte“, wie Jack das treffend bezeichnet. Über die Dicke der Tangentialwände kann man sich selbstverständlich nur durch einen feinen Querschnitt durch die Kapselklappen unterrichten. Letzterer gelingt am ehesten, wenn er durch eine noch ungeöffnete Kapsel geführt wird. Nur an einem solchen ist auch die eigentümliche Struktur der Innenschichtzellen erkennbar. Dieselben sind auffallend weit und sehr dünnwandig. Die innere Tangentialwand dieser Zellen ist blassgelblich gefärbt und unregelmässig mamillenartig vorgewölbt, während die dünnen Radialwände derselben von netzförmig mit einander verbundenen, farblosen Verdickungsschichten austapeziert sind. Auf den Tangentialwänden sind nun, wie Jack zuerst festgestellt hat, die trompetenartigen. langen und verhältnismässig dicken, von einer dunkel rotbraunen Spiralfaser durchzogenen Schleudern in gesetzmässiger Ordnung auf den einzelnen Klappen eingefügt. Er sagt hierüber: „Ich fand 24—28 Schleudern auf je einer Klappe sitzen und zwar sind dieselben, nächst der Spitze derselben beginnend, bis gegen die Mitte auf der inneren Fläche verteilt. Der äusserste Elater nächst der Spitze der Klappe ist der längste (mit etwa 20 bis 24 Windungen der Spiralfaser), während sich die nach unten folgenden immer mehr verkürzen und die untersten (mit 10—12 Windungen) nur noch die halbe Länge der ersten haben. Alle reichen in der flach ausgebreiteten Kapsel so weit als die gelbliche Färbung sich erstreckt, in der geschlossenen Kapsel bis auf den Grund derselben, wo sie mit ihrem erweiterten Ende an-

geheftet sind. Hier lösen sich dieselben erst bei vollkommener Reife mit ihrem unteren Ende von dem Boden der Kapsel ab, schnellen, während sich die Kapselklappen plötzlich zurückbiegen, aufwärts und schleudern blitzartig sämtliche Sporen aus. Wesentlich unterstützt werden sie hierbei durch ihre papillöse Schlauchhaut, sowie durch die grossen, grobwarzigen Sporen, wodurch die Reibung vermehrt wird. Erst nach und nach richten sich die Klappen mit den igelstachelartig abstehenden Schleudern wieder auf und neigen tulpenförmig zusammen. In dieser Stellung verharren sie nun, ganz gleich, ob sie trocken sind oder angefeuchtet werden. Dies Verhalten findet darin seine Erklärung, dass sämtliche Sporen auf einmal entleert werden und die Klappen deshalb funktionslos geworden sind.“ Über die Stellung der Schleudern auf den Klappen der geöffneten Kapsel sagt Jack folgendes: „Wird an einer ausgebreiteten Kapsel eine Klappe, welche nächst der Spitze einen einzelnen Elater trägt, mit no. 1 bezeichnet, die gegenüberliegende Klappe mit no. 3, die beiden als Klappen 1. Ordnung, die anderen dazwischen liegenden mit 2 und 4 oder als Klappen 2. Ordnung, so ergeben sich folgende Verhältnisse. Auf den Klappen 1. Ordnung ist die Verteilung der Schläuche die gleiche: ein einzelner findet sich nach der Spitze der Klappe, dann folgen drei, wovon der eine in der Mitte, die beiden anderen auf beiden Seiten näher am Rande der Klappe, dann weiter fünf in ähnlicher Verteilung, hierauf sieben, dann wieder fünf und zuletzt drei. Auf den Klappen 2. Ordnung, welche sich wieder gleich verhalten, stehen etwas weiter von der Spitze entfernt als bei jenen 1. Ordnung zuerst zwei Schleudern in gleicher Entfernung von Mitte und Rand, dann folgen vier, dann sechs, hierauf wieder sechs, dann vier und zuletzt zwei.“ Nachstehende schematische Darstellung durch Punkte mag diese Stellung der Schleudern veranschaulichen.



a, Schleuderstellung auf den Klappen 1. Ord.

b, Schleuderstellung auf den Klappen 2. Ord.

Dies scheinen nach Jack die normalen Verhältnisse zu sein. „Während nun aber Zahl und Stellung der oberen Schleudern konstant die geschilderte ist, bleibt dies mit den unteren nicht immer der Fall; häufig fehlt die letzte Reihe, oder es fehlen einzelne Endglieder der letzten Reihen, oder es ist auch beides der Fall.“ — Wird eine vollkommen ausgereifte Kapsel trocken auf einem Objektträger geöffnet, so erscheinen die Sporen eigentümlich graubraun, sind vollkommen undurchsichtig, zeigen eine unregelmässig polyedrische Form und von den grossen Warzen der Oberfläche ist nichts zu sehen. Nach Zusatz von einigen Tropfen Wasser verändern sie fast augenblicklich ihre Gestalt und Farbe; die Ecken und Kanten verschwinden, und sie werden mehr oder weniger kugelig bis elliptisch und oval; dabei zeigen sich die grossen sechs-

eckigen Warzen sehr deutlich, und die zwischen ihnen frei gebliebenen glatten, schmalen Exosporstellen bilden regelmässig gelbe, sechseckige Felder. Nach Zusatz von einigen Tropfen konzentrierter Schwefelsäure tritt alsbald der grüne Sporeninhalt mit der inneren Sporenhaut (Endospor) aus, die äussere gelbe, warzige Oberhaut kollabiert, während das mit grünem Farbstoff erfüllte Endospor bei starker Vergrösserung eine mehr oder minder deutlich zellige Struktur zeigt, welche bereits Nees bemerkt hat, denn er sagt Naturg. III, p. 223: Die Samen (Sporen) sind ziemlich gross, rundlich, mit Anlage zum Tetraëder, braun, mit dunkeleren stumpfen Wärzchen besetzt und zeigen auch bei der Reife im Innern noch die Spur von vier bis sechs grossen erfüllten Zellen, aus denen sie ursprünglich zusammengesetzt sind. Am isolierten Exospor sieht man nun auch deutlich, dass die grossen sechseckigen Warzen aus kleinen, dichtgedrängten Wärzchen zusammengesetzt sind.

36. Gattung. **Lejeunea** Libert in Ann. gén. sc. phys. VI, p. 372 (1820). — *Lejeunea* Subgen. XXXIII: *Eu-Lejeunea* und Subgen. XXXIV: *Micro-Lejeunea* Spruce in Hep. Amaz. et And. (1885). — *Eulejeunea* Spruce (1885). Schiffn., Hepaticae in Natürl. Pflanzenfam. p. 122 (1893).

Nach Alex. Ludw. Simon Lejeune, Oberarzt des Civilhospitals in Verviers, † 1858; schrieb eine Flora der Umgegend von Spa (Lüttich 1811—1813) und zusammen mit Courtois ein Compendium der Flora von Belgien (Lüttich 1828—1836).

107. Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb. in Act. soc. scient. fenn. X, p. 43 (1871). — *Jungerm. cavifolia* Ehrh., Beitr. IV, p. 45 (1789). — *Lej. serpyllifolia* Lib., l. c. p. 374 (1820); Nees, Naturg. III, p. 261 (1838).

S. 281. Fig. 3. a, Stammblätter. b, Unterblatt. c, Kelch mit einem Involucralblatt. d, Blattzellnetz (die getüpfelten Wände leider zu stark geraten).

Mesophyt! Pflanze sehr zart, habituell einer winzigen Radula gleichend, in bleich- und gelbgrünen flachen Überzügen. Stämmchen sehr dünn, bis 1,5 cm lang, niedergestreckt, gabel- und unregelmässig fiederästig, aus dem Grunde der Unterblätter spärlich mit weisslichen Rhizoiden, bald dicht, bald lockerer beblättert und bleichgrünlich. Unterblätter verhältnismässig gross, rundlich, durch einen fast die Mitte erreichenden Einschnitt meist stumpflappig. Blätter fast flach ausgebreitet und schräg angeheftet, klein, etwa 0,5—0,6 mm lang und 0,4—0,5 mm breit, schief eiförmig, ganzrandig, am Grunde des Ventralrandes etwas bauchig und mit einem kleinen, dreieckigen, dem Oberlappen dicht angedrückten

Öhrchen. Zellen weitlichtig, bis 35 μ diam., unregelmässig polygonal, rings sehr dünnwandig, aber mit deutlich getüpfelten Wänden, seltener in den Ecken schwach dreieckig verdickt, Randzellen etwas kleiner. — Parröcisch; ♂ Blüten in kurzen Ährchen auf kleinen Seitenästchen entweder unterhalb der ♀ Blüte oder an gesonderten Hauptästen. ♀ Blüten stammendständig angelegt, sehr bald aber durch subflorale Sprossen scheinbar seiten- oder gabelständig; Hüllblätter zwei, grösser als die Stammblätter, ungleich zweilappig, Unterlappen kleiner und meist lanzettlich. Hüllunterblätter von den übrigen Ventralblättern wenig verschieden. Kelch verkehrt ei- bis fast keulen- oder birnförmig, stumpf fünfkantig, an der Spitze plötzlich zu einer kurzen, gestutzten Röhre zusammengezogen, nach Austritt der Kapsel fünfspaltig. Sporogon mit kleiner, fast kugeliger, gelber Kapsel und sehr kurzer Seta. Erstere bis unter die Mitte (etwa $^2/_3$) in vier zusammenneigende, bleich-gelbliche Klappen aufspringend. Wandung derselben zweischichtig; Zellen der Aussenschicht farblos; Radialwände derselben in der oberen Hälfte der Klappen mit unregelmässig angelagerten halbrunden Verdickungen, welche häufig an beiden Seiten der Wände gegenüberliegen. Randzellen der Innenschicht farblos, Tangentialwände der Zellen des Mittelfeldes gelblich und ihre Radialwände ähnlich wie bei *Frullania* mit netzförmig verlaufenden Verdickungen durchzogen. Sporen nach Jack gelbbraun, ungleich, einzelne oval oder eirund, die meisten unregelmässig oblong, kantig und eckig, fein warzig punktiert, etwa 25 μ breit und 45 μ lang. Schleudern 26 in jeder Kapsel, davon je sieben in dem einen Paar gegenüberliegender Klappen und je sechs in dem anderen Paare, auf der Innenwand in der oberen Klappenhälfte bleibend, trompetenförmig, mit sehr blasser, nur durch Tinktion deutlich hervortretender, einfacher Spiralfaser. — Nach Nees findet auch vegetative Vermehrung durch unregelmässig ovale oder eckige, verhältnismässig grosse, blattbürtige Keimkörner statt, wodurch die Blattlappen wie ausgefressen erscheinen. — Sporenreife im Hochsommer; Geschlechtsreife im Herbst und Winter.

An beschatteten, feucht liegenden err. Blöcken, an Buchen und Erlenwurzeln, sowie an Waldbachrändern auf Humusboden sehr selten. — **Ang.**: Chorin, an verschiedenen Blöcken im Buchenwalde „Gatter“ und an einer feucht stehenden Buche (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Kunsterspring an der

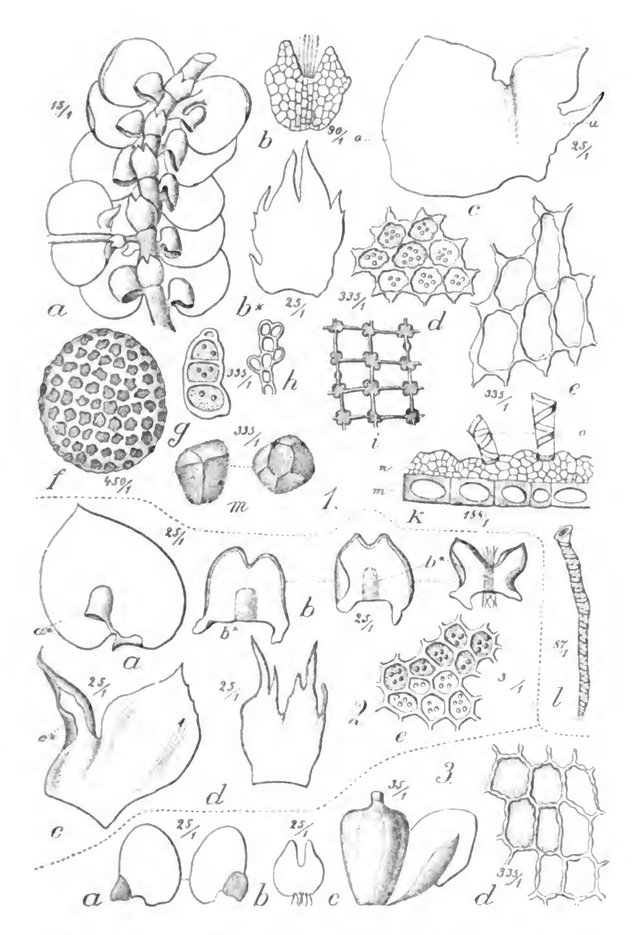


Fig. 1. *Frullania dilatata.* 2. *F. tamarisci.* 3. *Lejeunea cavifolia.*

Böschung des den Mühlenteich speisenden Waldbaches sparsam!!; **Oprig.**: Putlitz, an einem Steine am Bache bei Alt-Krummbek (Jaap!). **Luck.**: Sonnenwalde. Gahroer Buchwald; Dobrilugk (Fl. lus. p. 112). — Hamburg: Rolfshagener Kupfermühle an Steinen und Baumwurzeln; Duvenstedter Brook an einem Erlenstumpf; Sachsenwald, Rev. „Alter Hau“ an einer Buche (Jaap!). Pommern: Tarmen bei Pöhlen an einem feucht liegenden Steine (Hintze!).

16. Familie: Saccogyneae Dum.

37. Gattung. **Kántia** S. F. Gray [1]), A. Nat. Arr. of Brit. Pl. I, gen. 342, p. 679 (1821). — *Calypogeja B. Amphigastriatae* Raddi in Mem. della Soc. Ital. di Scienze in Modena, p. 44 (1820). — *Cincinnulus* Dum., Comm. bot. p. 112 (1822). — *Calypogeia* Corda in Opiz Beitr., p. 653 (1829); Nees, Naturg. III, p. 7 (1838).

Nach Jacobus Kant, Arzt im Haag (Niederlande).

108. Kantia trichomanis (L.) S. F. Gray, l. c. (1821). — *Mnium trichomanis* L., Spec. pl. p. 1114 (1753). — *Calypogeia trichomanis* Corda, l. c. (1829). Nees, Naturg. III, p. 8 (1838).

S. 288 Fig. 1. a, Stammblatt von unten, a*, von oben. b, Unterblätter der gewöhnlichen Form, b*, von var. *adscendens* c, Brutkörner. d, Blattzellen, d*, Blattzellen von *K. arguta*. e, Aussenschichtzellen, f, Innenschichtzellen der Kapselwand. g, ♂ Hüllblatt von *K. trichomanis*.

[1]) Die Namen, welche S. F. Gray A Natural Arrangement of British Plants (1821) für eine Reihe (20) von Lebermoosgattungen wählte, sind Personennamen (Mattheus Bazzanius, Guilelmus Cavendishius, Nicolaus Cesius, Thomas Herbert, Jacobus Kant, Ascanius Lippius, Joannes Gregorius Marchesinius, Christinus Martinellius, Franciscus Maurocenus, Guilelmus Mylius, Stanislaus Nardius, Lazarus Pallavicinius, Josephus del Papa, Cosmus Riccardius, Tiberius Scalius) und sämtlich aus der Vorrede von Micheli: Nova plantarum genera (1729) entnommen. (Limpricht, Kryptogamenfl. v. Schles. p. 430). Micheli war den genannten Männern verpflichtet, weil sie ihn bei der Herausgabe seines grundlegenden Werkes materiell dadurch unterstützt, dass sie die Herstellungskosten der Kupfertafeln übernommen hatten. Da die Gray'schen Namen, welche fast ausnahmslos auf die männliche Silbe us endigen, mit den Nomenclaturgesetzen nicht im Einklang zu bringen waren, so haben Lindberg und Carrington später die Endung us in a verwandelt. Nimmt man die Gray'schen Namen in der von Lindberg und Carrington veränderten Form an, so verstösst man offenbar gegen das Prioritätsgesetz, für welches man angeblich eine Lanze brechen zu müssen glaubte; denn die von Lindberg und Carrington in den sechziger und siebenziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eingeführten und veränderten Gray'schen Namen können doch unmöglich bis 1821 zurückdatiert und für sie die Priorität vor vielen Namen Dumortiers, Cordas, Nees' u. s. w. beansprucht werden. Bei dem Namen *Kantia* liegt die Sache insofern etwas anders, als sich bei Gray bereits diese Lesart (l. c. p. 679) neben *Kantius* (l. c. p. 706) findet.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze in dichten, flachen, grünen Rasen oder vereinzelt zwischen anderen Moosen umherschweifend. Stämmchen niederliegend, durch seitliche Ventraläste unregelmässig verzweigt und durch zahlreiche, aus dem Grunde der Unterblätter entspringende weissliche Rhizoiden dem Substrat fest anhaftend, nicht selten an der Spitze in kleinblätterige Flagellen mit Keimkörnern auslaufend. Blätter bald dicht gelagert und sich oberschlächtig deckend, bald entfernt gestellt; sehr schräg angeheftet, gegenwechselständig und zweizeilig flach ausgebreitet, schief rundlich-eiförmig, am Ventralrande deutlich herablaufend, ganzrandig, an der Spitze stumpf, spitzlich oder kurz zweizähnig. Zellen licht und weit, polygonal, 40—50 μ diam., rings dünnwandig, mit meist randständigen Chloroplasten und wenigen unregelmässig elliptischen bis rundlichen, granulierten Ölkörpern. Unterblätter an der Hauptform gross, breiter als hoch, durch einen scharfen Einschnitt meist stumpf zweilappig. — Autöcisch[1]; ♂ Blüten auf sehr kurzem Ästchen seitlich aus den Achseln der Unterblätter, anfangs kopfförmig, später in kurzen Ähren; Hüllblätter drei- bis vierlappig, bauchig hohl. ♀ Blüten ebenfalls auf einem sehr kurzen, seitlich aus den Achseln der Unterblätter entspringenden Ästchen, dessen ventrales Gewebe unter dem Blütenstande sich nach der Befruchtung durch Zellwucherung in einen in den Boden eindringenden, cylindrischen, fleischigen,

---

[1]) R. Spruce, Journ. of Bot. 1876 p. 164 Anm. sagt über den Blütenstand dieser Art: „Die englische Pflanze ist sicherlich einhäusig. Die Blüten stehen normal zu drei in der Achsel eines Unterblattes zusammen, so: ♂ ♀ ♂, aber die eine oder andere Blüte jener Dreiheit ist oft verkümmert und verdunkelt so den monöcischen Blütenstand. Wir haben wahrscheinlich eine zweite Art in Sümpfen und an feuchten Plätzen mit zweihänsigem Blütenstande und grossen, sehr leicht eingeschnittenen oder sogar völlig ganzen Unterblättern, aber ich habe noch keine fruchtenden Exemplare gesehen.“ (Limpricht, Kryptogamenfl. v. Schles. I, p. 439). Auch Heeg in Die Leberm. Niederösterr. p. 45 giebt den Blütenstand als einhäusig an. Mir ist es bisher nicht gelungen, die Spruce'schen Angaben an märk. Exempl. bestätigt zu finden, auch scheint dagegen die selten vorkommende Sporogonentwickelung zu sprechen. Die zweihäusige Sumpfform Sprnces mit sehr grossen, ungeteilten oder ausgerandeten Unterblättern, welche fast halb so gross sind wie die Seitenblätter, ist wahrscheinlich var. **Neesiana** Massal. et Carest. in Nuovo Giorn. Bot. It. XII, p. 351 (1880). Dieselbe beschreibt Heeg in Die Leberm. Niederösterr. p. 46 wie folgt: Blätter durchscheinend, gross, mit abgerundeter Spitze. Zellen bis 55 μ diam., meist ringsum gleichmässig verdickt. Unterblätter ungeteilt oder bloss ausgerandet, fast von ½ Blattgrösse. Könnte auch bei uns vorkommen.

sechs- bis achtschichtigen, durch Rhizoiden bärtigen Fruchtsack (Perigynium) umwandelt, in welchen das befruchtete Archegonium versinkt und hier sich zum Sporogon ausbildet. Kapsel auf langem, weissem, rechts gedrehtem Stiel emporgehoben, glänzend schwarz, cylindrisch, in vier spiralig rechts gedrehte Klappen aufspringend. Wandung zweischichtig, Radialwände der Aussenschicht dunkelbraun, gleichmässig (nicht durch Leisten) etwas verdickt, Innenschicht mit zahlreichen Halbringfasern. Sporen hellbraun, kugel-tetraëdrisch, undeutlich gekörnelt, 8—13 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch ein- und zweizellige, gelbgrüne, rundliche bis elliptische, ungleich grosse Keimkörner, welche am Gipfel meist kleinbeblätterter Sprosse in Köpfchen gehäuft stehen. — Sporenreife im April und Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

An Waldbächen und Waldgräben, in Erlenbrüchen an faulenden Stubben, auf Moorboden u. s. w. im Gebiet sehr verbreitet, aber selten mit Sporogonen.

Var. **adscendens** Nees, Naturg. III, p. 9 (1838).

Stämmchen meist vereinzelt zwischen anderen Moosen, namentlich *Sphagna*, aufsteigend. Blätter mehr oder weniger entfernt gestellt und sich kaum oder nicht deckend. Unterblätter meist viel kleiner und tiefer gespalten mit weniger zahlreichen Rhizoiden.

Bisher fast nur steril beobachtet. — **Obbar.**: Strausberg, Eggersdorfer Bruch zwischen Leucobryum (Loeske!); **Niedbar.**: Zwischen *Sphagnum* südlich der Chaussee Erkner—Gottesbrück (E. Schulz!); **Rupp.**: Neuruppin, Moorwiesen bei Zippelsförde c. fr. zwischen *Sph. imbricatum* in Gesellschaft von *Jungerm. marchica* und *Aplozia anomala*!!; **Oprig.**: Triglitz, Moorheiden zwischen *Sphagna* und *Hypn. stramineum* (Jaap!). **Königsb.**: Bärwalde, „Neue Welt“ in einem Sumpfe mit *Fissidens adiantoides* (Ruthe, Hep. eur. exsicc. no. 587).

Diese Form wird häufig mit *Chiloscyphus polyanthus* verwechselt, von dem sie aber leicht durch die ventralseits herablaufenden, oberschlächtigen Blätter unterschieden werden kann; γ. *attenuata*, γ 2. *propagulifera* Nees ist die an der Spitze kleinbeblätterter Gipfelsprossen Keimkörner tragende Form.

* **Kantia arguta** (Nees et Mont.), welche in West- und Südeuropa heimatet, wurde am 13. Nov. 1886 von Dr. Graef in Charlottenburg an Stämmen von *Balantium antarcticum* in der „Flora“ aufgefunden und von Stephani als diese Art erklärt. Verf. besitzt zahlreiche Exemplare dieser Species, welche der verstorbene Peter Dreesen unweit Antwerpen an einem begrasten Abhange in einem Föhrenwalde bei Calmpthout im April 1887 sammelte. Diese Pflanze stimmt mit der Nees'schen Beschreibung sehr gut überein.

Die Exemplare sind meist laxblätterig, sodass sich die Blätter nicht oder kaum decken, aber überall an der verschmälerten, flach mondförmig ausgerandeten Spitze die beiden scharfen, kurzen, zumeist etwas divergierenden Zähne zeigen. Die kleinen Unterblätter sind bis über die Mitte in zwei spreizende, lanzett-pfriemenförmige, einfach zugespitzte oder wieder kurz zweispaltige Abschnitte geteilt. Als sicherstes Unterscheidungsmerkmal von *K. trichomanis* muss aber die warzig fein gestrichelte Cuticula der Blattzellen angesehen werden, welche bei unserer heimischen Art durchaus glatt ist.

Die Unterlage der Dreesen'schen Exemplare bildet ein feinkörniger Sand, wie wir ihn auf weiten Strecken in unseren Föhren- oder Kiefernwäldern wiederfinden, und es wäre so unmöglich nicht, dass diese, einer zarten *Lophocolea bidentata* ähnliche Pflanze auch bei uns noch im Freien aufgefunden würde. Die Charlottenburger Exemplare sind ohne Zweifel adventiv; woher sie aber stammen, ist ungewiss, wahrscheinlich sind sie mit einem Baumfarn aus Java eingeführt, woselbst diese Art auch vorkommt.

38. Gattung. **Geócalyx** Nees, Naturg. I, p. 97 (1833); Naturg. II, p. 395 (1836).

Name von ge: Erde und kályx: Hülse oder Kelch, wegen der in die Erde eingesenkten Fruchtsäcke.

109. Geocalyx graveolens (Schrad.) Nees, Naturg. II, p. 397 (1836). — *Jungerm. graveolens* Schrad., Samml. crypt. Gew. p. 106 (1797).

S. 288. Fig. 2. a, Teil einer Pflanze seitlich gesehen mit einem Fruchtsacke (f) und Unterblättern (u) nach Schiffner. b, Blattzellnetz. c, Unterblätter.

Meso- und Hygrophyt! Pflanze habituell einer kleinen *Lophocolea* oder *Jungerm. Mülleri* ähnlich, in dicht gedrängten, flachen, reingrünen bis gelbgrünen Überzügen, seltener mehr vereinzelt zwischen anderen Moosen umherschweifend. Stämmchen bis 2 cm lang, einfach oder seitlich aus der Ventralseite unregelmässig verästelt, oft bogig auf- und niedersteigend, durch zahlreiche, am Grunde der Unterblätter entspringende, weissliche, büschelförmige Rhizoiden dem Substrat fest anhaftend; im Querschnitt rundlich, Gewebezellen derbwandig, die äussere Reihe wenig enger, aber mehr verdickt. Unterblätter sehr klein, fast rechteckig, durch einen tiefen, etwa bis zur Mitte reichenden Einschnitt in zwei lanzettliche, spitze oder stumpfliche Abschnitte geteilt. Blätter meist dicht gestellt, sehr schräg angeheftet, zweizeilig gegenwechselständig,

ausgebreitet und sich unterschlächtig deckend; eiförmig viereckig, durch den am Grunde meist etwas herablaufenden Dorsalrand etwas unsymmetrisch, an der deutlich verschmälerten Spitze durch eine scharfe oder stumpfliche, meist nur $^1/_3$ der Länge erreichende Bucht spitz und etwas ungleich gelappt, etwa 1—1,14 mm lang und 0,86 mm an der Basis breit. Zellen polygonal, sehr dünnwandig, in den Ecken nicht oder sehr schwach dreieckig verdickt, durch zahlreiche Chloroplasten und kleine, runde Ölkörper undurchsichtig, 25—30 μ diam. — Autöcisch; ♂ Blüten in der Nähe der ♀ auf sehr kleinen, dicht schuppig beblätterten Ästchen aus den Achseln der Unterblätter. ♀ Blütenstand knospenförmig, mit wenigen, sehr kleinen Hüllblättern auf äusserst verkürztem Ästchen in den Achseln der Unterblätter. Entwickelung des Fruchtsackes wie bei *Kantia*. Kapsel auf langem, weissem Stiel emporgehoben, cylindrisch, Kapselklappen gerade, Wandung zwei- bis vierschichtig, Radialwände der Aussenschicht beiderseits mit schwachen braunen Verdickungsleisten, Innenschicht mit zahlreichen Halbringfasern. Sporen hellbraun, kugeltetraëdrisch, fast glatt, 8—10 μ diam. Schleudern mit zweischenkeliger, gelbbrauner Spiralfaser. — Vegetative Vermehrung durch Keimkörner noch zweifelhaft. — Sporenreife im Mai; Geschlechtsreife im Sommer.

An Bachrändern der Laubwälder, in feuchten, schattigen Schluchten, moorigen Erlenbrüchen u. s. w. selten. — **Temp.**: Brüsenwalde, auf feuchtem Waldboden unter Buchen!!; **Obbar.**: Freienwalde, an einer quelligen Stelle der Steinkehle (Osterwald, April 1896!); **Niedbar.**: Löcknitzwiesen bei Fangschleuse am Grunde einer Erle zwischen Rasen von *Mn. hornum* als *f. laxior* Nees (Loeske 8. 3. 1896!); **Rupp.**: Neuruppin, am Ufer eines Waldbaches bei Kunsterspring in Gesellschaft von *Fegatella*, *Jungerm. incisa* und *Aplozia lanceolata* häufig und reichlich fruchtend; auf Waldboden zwischen Stendenitz und Rottstiel; bei Zippelsförde in einem Erlenbruch auf faulenden Baumstümpfen!!. **Lands.**: Landsberg a. d. Warthe, Cladower Heide, am Rande des Gräben'schen Fenns (v. Flotow). — Pommern: Gr. Mellen (v. Flotow).

Von einer *Lophocolea* im sterilen Zustande leicht durch die fleischigen Blätter, deren Zellen dicht mit Chloroplasten und kleinen runden Ölkörpern erfüllt sind, zu unterscheiden. Die Ameisenpuppen ähnlichen Fruchtsäcke von *Kantia* und *Geocalyx* brechen zur Sporogonreife mit dem äusserst kurzen ventralen Ästchen sehr leicht ab und deshalb ist beim Ausheben der Pflanze um diese Zeit grosse Vorsicht geboten. Frische Exemplare von *Geocalyx* besitzen einen eigentümlichen Geruch, welcher dem der *Fegatella* ähnlich ist und an den mancher Umbelliferen (*Anthriscus*) erinnern kann.

III. Ordnung: Anthocerotaceae.

17. Familie: Anthoceroteae Nees.

Charakter der Ordnung.

39. Gattung. **Anthoceros** Micheli, Nov. plant. gen. p. 7 (1729).

Name von ánthos: Blüte und kéras: Horn, wegen der langen, schotenartigen Sporogone, welche von Micheli als ♂ Blüten aufgefasst wurden.

Laub rosettenförmig, am Rande gelappt, oft kraus und auch hier noch mehrzellschichtig, ohne deutliche Rippe. Sporogone auf der Oberseite entspringend, lang schotenartig, die mit dem Thallus verwachsene Hülle durchbrechend und weit hervortretend, vierkantig, von der Spitze aus (selten bis zum Grunde) in zwei, oft spiralig gedrehte Klappen aufspringend; letztere mehrschichtig; Zellen der Aussenschicht gestreckt, häufig mit Chloroplasten und oberflächlichen Spaltöffnungen, welche zwei wurstförmige Schliesszellen zeigen. Columella bleibend. Schleudern (Pseudo-Elateren) der einheimischen Arten zwei- bis vierzellig, polymorph und ohne Verdickungserscheinungen auf der Innenwand. Sporen kugeltetraëdrisch, mit Exosporverdickungen.

2 Arten:

A. **Sporogon zur Reifezeit an der Spitze wie auch die igelstacheligen Sporen schwärzlich . . . A. punctatus.**
B. **Sporogone zur Reifezeit an der Spitze gebräunt; die kleinwarzigen Sporen schön gelb . . . . A. laevis.**

110. Anthoceros punctatus L., Spec. pl. p. 1139 (1753); Nees, Naturg. IV, p. 338 (1838).

S. 288. **Fig. 3.** a, Pseudoelateren. b, Sporen.

Mesophyt! Laubrosetten durchschnittlich 10 mm diam., dunkelgrün, trocken schwärzlich, glanzlos, an den Rändern mehrfach tief gelappt und die Lappen mit aufsteigendem Saum wellig kraus. Oberfläche unregelmässig blatterig aufgetrieben und warzig, im Alter besonders in der Mitte zerrissen. Zellen mit grossen gekörnelten Ölkörpern und das Gewebe mit Lufthöhlen. — Einhäusig. Hülle 4—6 mm lang, Sporogone 2—4 cm hoch, zur Reifezeit an der Spitze rauchschwarz; Pseudo-Elateren ebenso

Fig. 1. a, b, c, d, e, f, g, *Kantia trichomanis*; d*, Zellen von *K. arguta*. 2. *Geocalyx graveolens*. 3. *Anthoceros punctatus*. 4. *A. laevis*. 5. *Notothylas valvata* nach Milde.

gefärbt. Sporen kugeltetraëdrisch, schwärzlich, durch kurze, geschlängelte, hohe, z. T. fast netzig verbundene Exosporleisten an den Rändern stachelig, 33—40 μ diam. — Sporenreife im August und September; Geschlechtsreife im Frühling.

Auf feuchten Stoppelfeldern, an Grabenrändern sehr verbreitet und oft Massenvegetation bildend. In seiner Gesellschaft finden sich häufig *Fossombronia cristata* und Riccien, seltener die folgende Art und *Blasia*.

III. Anthoceros laevis L., l. c. p. 1139 (1753); Nees, l. c. p. 329 (1838).

S. 288. Fig. 4. a, Spaltöffnung der Epidermis eines Sporogons. b, Pseudoelateren. c, Sporen. d, Zellen der Frons mit je einem grossen Chloroplasten, welcher den Zellkern einschliesst.

Mesophyt! Laubrosetten 10—20 mm diam., dunkelgrün, fettglänzend, an den Rändern gelappt, flach und nicht wellig kraus. Oberfläche glatt. Laub ohne Lufthöhlen, unterseits mit zahlreichen Rhizoiden, welche grösstenteils einen körnigen Inhalt zeigen; Querschnitt in der Mitte der Lappen bis acht Zellenlagen dick; Zellen meistens mit nur einem grossen elliptischen Chloroplasten, teilweis aber auch ganz mit Chlorophyll angefüllt. — Einhäusig. Hülle 1—2 mm lang, Sporogone bis 2,5 cm hoch, zur Reife an der Spitze gelbbraun; Pseudo-Elateren ebenso gefärbt. Sporen kugeltetraëdrisch, gelb, punktirt-warzig, 33—40 μ diam. — Sporen- und Geschlechtsreife wie bei voriger.

An ähnlichen Standorten wie *A. punctatus* und öfter mit diesem vergesellschaftet. Scheint mehr feuchten mergelhaltigen Boden zu bevorzugen. Weniger häufig als vorige, aber gewiss durch die ganze Mark verbreitet.

Da wir in der Mark eine nicht unbeträchtliche Anzahl Lebermoose zu verzeichnen haben, welche, wie z. B. *Fossombronia incurva*, *Haplomitrium*, *Radula Lindbergiana* u. s. w. kaum im Gebiete zu erwarten waren, so wäre es nicht unmöglich, dass bei uns ein zu den *Anthocerotaceen* gehöriges, sehr kleines, leicht zu übersehendes Pflänzchen, **Notothylas valvata** Sull. ebenfalls vorkäme.

Dasselbe besitzt ein ganz ähnliches kreisrundes, etwa 5—7 mm diam. messendes, gelbgrünes, an den Rändern eingeschnittenes und gekerbtes Laub wie *Anthoceros;* die Fruchthüllen sind cylindrisch, stets sehr zahlreich um das Centrum des Laubes verteilt und liegen horizontal nieder oder richten sich, wo sie zu gedrängt stehen, etwas auf und erreichen mit den eingeschlossen bleibenden oder nur wenig hervorragenden Sporogonen eine Länge von nur etwa 2 mm. Die Pseudo-Elateren sind einzellig, unregel-

mässig viereckig, hyalin und zeigen meist etwas gewundene hellbraune Verdickungsleisten. Die Sporen erscheinen kugeltetraëdrisch, sind dunkelbraun bis schwärzlich und glatt.

Milde entdeckte diese Art im September und Oktober 1856 in grosser Menge auf abgemähten, etwas feuchten Getreidefeldern um Gräfenberg im Mährischen Gesenke, später auch an vielen anderen Orten in der Nähe und zwar in Gesellschaft von *Anthoceros, Fossombronia cristata, Riccia glauca, Blasia* und *Dicranella rufescens*, also inmitten fast derselben Pflanzengenossenschaft, in welcher bei uns die beiden *Anthoceros*-Arten auftreten. Die Pflanze sei daher allen Märkischen Bryologen aufs wärmste empfohlen. (Vergl. S. 288. Fig. 5).

Nachträge.

S. 83. In der Standortsangabe von *Riciella fluitans* var. *canaliculata*. „**Wprlg.**: Putlitz, auf der Heide am Treptowsee bei Redlin" ist hinter Putlitz einzuschalten „und **Oprlg.**"

S. 84. *Ricciocarpus natans* auch **Leb.**: Fürstenwalde, Hangelsberger Forst, östlich von der Haltestelle Hangelsberg (Osterwald).

S. 88. In einer Anmerkung zu *Fegatella conica* findet sich die Notiz, dass diese Art angeblich von Schnecken nicht angegriffen würde. Nach einer von Herrn Dr. Paul gemachten Beobachtung wird das bittere Laub dieser Art indessen von einer kleinen, grauen Nacktschnecke keineswegs verschmäht, sondern ohne Anstand angefressen.

S. 92. *Preissia commutata* auch **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald!).

S. 102. Bemerkungen zu *Pellia* Raddi. — Nach gefälliger Mitteilung des Herrn Dr. Levier in Florenz wurde die Gattung *Pellia* von Raddi zuerst in seiner Jungermanniografia Etrusca in Opuscul. Scientiferarum di Bologna auf p. 38 im J. 1818 aufgestellt und beschrieben, wonach die Litteraturangaben bei dieser Gattung zu ändern sind. In Hübeners Hepaticologia germanica wird p. LX als Publikationsjahr des Raddi'schen Werkes irrtümlicherweise 1819 angegeben. — Raddi hat nun in dem citierten Werke eine Art dieser Gattung unter dem Namen *P. Fabroniana* beschrieben und auf Tab. VII. Fig. 5 so abgebildet, dass dieselbe unzweifelhaft als diejenige Art wiedererkannt wird, welche wir bisher als *P. calycina* (Tayl.) Nees zu bezeichnen gewohnt gewesen sind. Wenn Raddi zu seiner Art als Synonym fälschlich *Jungerm. epiphylla* L., Spec. pl. II 1602 citiert, so ist dieser Irrtum verzeihlich, ändert aber an der Thatsache nichts, dass *P. Fabroniana* Raddi und *P. calycina* (Tayl.) Nees identisch sind und der erstere Name die Priorität besitzt. Sollte hierüber noch irgend ein Zweifel bestehen, so dürfte derselbe durch die Mitteilung vollkommen beseitigt werden, dass in der Umgegend von Florenz auch heute noch nur *P. calycina*, nicht aber auch

P. epiphylla und *P. Neesiana* gefunden werden. Es ist demnach auf S. 103 statt *P. calycina* der Name **P. Fabroniana** Raddi zu substituieren.

S. 110. *Aneura pinguis* β. *denticulata* f. *fasciata* wurde am angegebenen Standorte „**Niedbar.**: Alt-Landsberg, Bruchmühle" unter *Hypn. trifarium* und *Bryum neodamense* im April von Herrn Dr. Paul zum ersten Male mit Sporogonen gesammelt!

S. 112. *Aneura sinuata* auch **Pots.**: Glindower Thongruben (Osterwald 28. 4. 98!).

S. 120. *Blasia pusilla* auch in **Wprig.**: Wittenberge, Sandgruben am Bentwischer Wege (Joh. Warnstorf!).

S. 124. *Fossombronia cistata* auch **Ang.**: Chorin, Flüggenbuchtäcker (Loeske).

S. 139. *Alicularia scalaris* auch **Niedbar.**: Birkenwerder, Ausstich an Ebels Allee (Osterwald).

S. 140. *Alicularia minor* auch **Niedbar.**: Bernau; Buch, in Gesellschaft von *Jungerm. bicrenata* (Osterwald). — Anhalt: Zerbst, Sandausstich bei Pulspforda (Zschacke!); Schlesien: Kr. Hoyerswerda am Weidendamm von Rauden nach Uhyst (Grundmann!).

S. 145. *Aplozia anomala* auch **Ang.**: Glambecker Forst, in einem Waldmoor (Loeske); **Obbar.**: Biesenthal, Postluch (Loeske); **Wprig.**: Postlin bei Karstedt, Moorgräben in der Locknitzniederung (Joh. Warnstorf!); **Ohav.**: Potsdam, Moosfenn bei den Ravensbergen (Loeske).

S. 152. *Aplozia crenulata* c. fr. auch **Wprig.**: Moorgräben in der Locknitzniederung bei Karstedt (Joh. Warnstorf!).

S. 158. *Diplophyllum albicans* auch **Whav.**: Rathenow, königl. Forst in Gräben am Königsweg (Osterwald!).

S. 215. Die von Herrn Prof. Osterwald bei Spandau (Papenberge) 1890 gesammelte *Ceph. pleniceps* wurde 1899 von ihm erkannt. Neuer Standort: **Niedbar.**: Eisenbahnausstich bei Buch (Osterwald).

S. 227. Die dort als *Cephaloziella divaricata* δ. *rubriflora* Nees aus dem Eisenbahnausstich bei Buch angegebene, reichfruchtende Pflanze ist nach den neuesten Untersuchungen des Herrn Prof. Osterwald sicher autöcisch (♂ Äste unter der ♀ Blüte!) und dürfte deshalb besser bei *C. Jackii* p. 230 eingereiht werden. Da die Geschlechtsäste bei diesen äusserst zierlichen, meist in gedrängten Rasen wachsenden Moosen, wie die Cephaloziellen es sind, beim Trocknen sehr leicht abbrechen, so gelingt die Feststellung des thatsächlichen Blütenstandes noch am ehesten an frischem, lebendem Material.

S. 251. *Chiloscyphus polyanthus* auch Anhalt: Dessau, Wiesengräben zwischen Kochstedt und Mosigkau (Zschacke!).

S. 282. In O. Kuntze, Rev. gen. plant. II, p. 836 findet sich das Citat: Kantia S. F. Gray (1821) Nat. Arr. I, **p.** 342. Das ist unrichtig; es muss heissen: **gen.** 342, p. 679.

II. Klasse. Torfmoose (Sphagna).

1. Die Organe der Torfmoose und ihre Funktionen.

A. Die Vegetationsorgane.

Die Torfmoose weichen von allen übrigen Bryophyten sowohl in ihrem architektonischen Aufbau als auch besonders in ihren anatomischen Verhältnissen weit ab und bilden eine in sich geschlossene, schon äusserlich leicht kenntliche, überaus scharf umschriebene Gruppe, wie wir deren nur wenige im Pflanzenreich antreffen. Nur der Bau der Leucobryaceen unter den Laubmoosen erinnert entfernt an die Torfmoose, und es erscheint deshalb mehr als gerechtfertigt, die letzteren von den Leber- und Laubmoosen zu trennen und in eine besondere Klasse zu vereinigen. Sie sind ausgesprochene Hygro- und Hydrophyten, welche oft in ausgedehnten schwammigen, grünen, bleichen, gelben, roten, braunen bis schwärzlichen Rasen kalkarme Sümpfe und Moore der gemässigten und arktischen Zonen, sowie höhere Gebirge der Tropen bewohnen. Offenbar sind dieselben geschaffen, um in nördlichen Breiten oder im Hochgebirge südlicher Zonen, wo das Mass der Feuchtigkeit gross, das der Wärme aber gering ist, sanfte Bodeneinsenkungen von kleiner bis sehr grosser Ausdehnung, welche sonst nur Wasserspiegel darbieten würden, mit höherem Pflanzenleben und zwar mit Luftpflanzen zu besiedeln, dadurch reichlichere organische Substanz zu produzieren und ein höheres Tierleben zu ermöglichen. Zu diesem Zweck mussten Gewächse konstruiert werden mit der Befähigung, bei selbständiger Assimilation Wasser leicht aufzunehmen, sich gleichsam wie ein Schwamm schnell voll Wasser zu saugen und dieses nötigenfalls zurückzuhalten oder nur schwach verdunsten zu lassen, um hierdurch einen relativ festen Boden, ein schwammiges Polster, zu schaffen, auf und in dem zahlreiche Luftpflanzen, wie Cyperaceen, Juncaceen, Ericaceen, ja selbst grössere Holzgewächse, wie Weiden, Ledum u. a., sowie auch eine Menge Lufttiere gedeihen können. Dieser Zweck ist sehr vollkommen in den an der Spitze unbegrenzt fortwachsenden, selbständig assimilierenden, aus einem bewunderungswürdigen System feinster Kapillaren und Kohlensäure assimilierender Zellen zusammengesetzten Organismen erreicht worden, welche wir Torfmoose nennen (Russow). Eine ausserordentliche Bedeutung

erlangen diese Moose für die Torfbildung in den sogenannten, oft weit ausgedehnten Hochmooren, deren Torfschichten oft nicht selten eine grosse Mächtigkeit erreichen und der Hauptsache nach aus abgestorbenen Sphagnumresten bestehen. Der in den sogenannten Grünlandsmooren, in den Niederungen unserer Flussläufe sich bildende Torf entsteht aus verwesten, sumpfbewohnenden Blütenpflanzen, sowie gewissen Laubmoosen aus der Familie der Hypnaceen und wird hauptsächlich von den Moorwiesenbesitzern zum eigenen Bedarf als Brennmaterial gewonnen. In den weiten Moorgebieten Pommerns und Nordwestdeutschlands dagegen geht der Torf, zu dessen Entstehung hier wesentlich Sphagna beitragen, weit über seine Bestimmung als bäuerliches Brennmaterial hinaus und bietet geeigneten Stoff für bedeutende Industriezweige. Er wird zu Torfstreu und Torfmüll verarbeitet, die, je nach Qualität, sechs- bis siebenmal soviel Stallfeuchtigkeit aufzusaugen vermögen als die Strohschüttung, ausserdem das Fressen verdorbener Streu verhindern und dem Vieh ein besonders weiches Lager bieten. Ferner lässt sich der Torfmüll in geeigneter Präparation sehr gut als Desinfektionsmittel der Fäkalien und gleichzeitig auf leichten humusarmen Böden als vorzügliches Dungmittel verwenden. Aber auch als Heizstoff für Industrieanlagen ist dieser Sphagnum- oder Hochmoortorf von hohem Werte. Nach einer gewissen Vorbearbeitung wird er zu Torfkohle weiter verarbeitet (verköhlert), die wegen ihrer Reinheit und intensiven Hitze für Stahl-, Kupfer- und andere Metallarbeiten sehr beliebt ist. Manche Industrieanlagen sind direkt auf die Verwendung dieses Torfes als Heiz-, Glüh- und Schmelzmaterial eingerichtet. Ausserdem findet der Sphagnumtorf noch vielfache andere Verwendung. Matratzen und Bettkissen für Kranke werden damit gefüllt; Umhüllungen für Dampfrohre, Schalldämpfer, Bieruntersätze, Moostorfsteine für Zwischenwände bei Neubauten, Papier, Tapeten, Zündsteine, Verbandstoffe und noch eine Reihe anderer Gebrauchsgegenstände werden aus diesem Universalstoff hergestellt. In der Vielfältigkeit seiner Verwendung dürfte demnach der Torf nur wenig dem Holz nachstehen, mit dem er die pflanzliche Abstammung teilt. Die deutschen Torflager werden auf einen Gehalt von etwa zehn Milliarden Tonnen geschätzt. Da jährlich die zwar recht beträchtliche, für eine solche Menge jedoch kaum ins Gewicht fallende Masse von ungefähr zehn Millionen Tonnen Torf, die gewonnen

werden, immer wieder nachwächst, was von der Steinkohle nicht gilt, so gehört dem Torf als Heiz- und Leuchtmaterial wahrscheinlich die Zukunft. (Nach H. Ostwald, Die Torfgewinnung im Sonntagsbeibl. zur Berl. Morgenz. vom 23. Febr. 1902.)

Wunderbarerweise ist die Zersetzung des Pflanzenkörpers, besonders der zarten Blattgebilde der Torfmoose selbst in altdiluvialen Hochmooren so wenig vorgeschritten, dass eine Bestimmung der Reste nicht selten noch nach Arten möglich ist.

Die Hauptvegetations- und Blütenperiode der Sphagna fällt in unseren Breiten fast ausschliesslich in die kalte Jahreszeit, wo ihre Rasen und Polster nicht selten von Eis starren und einer Kälte von 20 und mehr Grad Réaumur ausgesetzt sind. Trotzdem bleiben dieselben lebensfähig, wachsen, blühen und befruchten sich im Winter, um dann im Sommer erst ihre Sporogone zu reifen.

Das Torfmoosstämmchen wird stets an den Rändern eines Vorkeimes angelegt, der aus einer kugeltetraëdrischen Spore hervorgeht und im Wasser fadenförmig ist, auf feuchter Erde dagegen sich flächenartig ausbreitet (S. 317, Fig. 1). Im jugendlichen Alter sind die Pflanzen vollkommen astlos und gleichartig beblättert; erst später erscheinen die fast immer zu Büscheln vereinigten Äste, womit dann zu gleicher Zeit eine Differenzierung von Stamm- und Astblättern Hand in Hand geht. Alle Sphagnen wachsen mit dreiseitiger Scheitelzelle und sind rhizoidenlos, nur die Keimpflänzchen besitzen Wurzelhaare. Das entwickelte Stämmchen besteht in den meisten Fällen aus drei gesonderten Gewebeschichten: 1. aus der sogenannten Markschicht im Innern, 2. dem Holzkörper oder Holzcylinder und 3. der Epidermis, fälschlich Rinde genannt (S. 311, Fig. 5a). Die Markschicht, welche dem Grundgewebe der übrigen Moose entspricht, schliesst niemals ein zentrales Leitbündel (Zentralstrang), wie es häufig in Laubmoosstämmchen angetroffen wird, ein und wird aus ungefärbten, kaum verdickten, lang gestreckten Parenchymzellen gebildet, welche im Querschnitt polygonal sind und meist schwache Eckverdickungen zeigen. Häufig sind die zentralen Zellpartien dieses Gewebes (besonders bei Arten der Cuspidatumgruppe!) vollkommen resorbiert und es bildet sich auf diese Weise im Inneren des Stämmchens ein Hohlcylinder. Diese Markschicht, welche vornehmlich der Stoffleitung und Stoffspeicherung dient (Leitungs- und

Speichergewebe), geht meist ohne scharfe Grenze in den dieselbe einschliessenden Hohlcylinder über. Dieser wird aus allermeist engen bis sehr engen, stark verdickten, sehr oft gefärbten (gelb, rot, braun, schwarzrot), langgestreckten Prosenchymzellen gebildet, die sich nach aussen fast immer gegen die erweiterten Zellen der Oberhaut des Stengels scharf absetzen und dem Stämmchen mechanische Festigkeit verleihen (mechanisches Gewebe). Die Längswände dieser meist substereïden Zellen besitzen bald mehr, bald weniger deutliche Tüpfel (S. 311, Fig. 6c), wie solche meist auch in den Markzellen vorkommen. Die Epidermis des Stengels besteht aus 1—4, sehr selten mehr Lagen weiter, meist dünnwandiger und ungefärbter, selten gefärbter Parenchymzellen ohne plasmatischen Inhalt, deren Innenwände häufig kleine oder grössere, durch Resorption entstandene Poren zeigen (Schwamm- oder Wassergewebe, S. 311, Fig. 7. u. 8). Ausser diesen Löchern finden sich bei den meisten Arten der Cymbifoliumgruppe sehr zarte, spiralige Verdickungsleisten an den Innenwänden, wodurch ihre Kapillarität erhöht wird. Zur schnellen Wasseraufnahme dienen die an den Aussenwänden vieler Arten verschiedener Gruppen am oberen Ende vorkommenden einzelnen, grossen Löcher, die bei den *Cymbifoliis* zu 2—9 über die ganze Zellwand verteilt sind (S. 311, Fig. 6b); nur den *Cuspidatis* scheint diese Oberflächenperforation gänzlich zu fehlen. Bei den letzteren sind die Zellen der Epidermisschichten oft ebenso weit und dickwandig wie die benachbarten Zellen des Holzkörpers, weshalb in solchen Fällen die Oberhaut vom Holzcylinder nicht oder undeutlich differenziert ist. Die Epidermis der Äste ist meist ein- oder seltener auch zweischichtig, zeigt aber im übrigen einen ähnlichen Bau wie die des Stammes der betreffenden Species. Fehlen bei einer Anzahl Arten aus der Cymbifoliumgruppe die Spiralfasern in dem Wassergewebe des Stengels, so sind dieselben dennoch stets in der Oberhaut der Äste anzutreffen, weshalb Russow diese Gruppe mit Recht *Inophloea* (faserrindige) nennt. Fast alle Arten der übrigen Sektionen besitzen an der Einfügung der Astblätter grössere, weitere Zellen, die sich aus bauchigem Grunde nach oben etwas verengen und an der mehr oder weniger abgebogenen Spitze eine ziemlich grosse Öffnung zeigen; das sind die sogenannten Retortenzellen, von denen beim Querschnitt durch einen Ast in der Regel zwei getroffen werden, die dann schon

von den übrigen Oberhautzellen durch viel weiteres Lumen abweichen (S. 311, Fig. 5 b). Die Aussenwände der übrigen Epidermiszellen zeigen jedoch keine Öffnung, wohl aber sind bei Arten, die eine poröse Stengelepidermis besitzen, auch die Innenwände perforiert. Bei *Sph. compactum* sind sämtliche Zellen der Astepidermis fast gleich gross und jede besitzt aussen am oberen Ende eine grosse Öffnung. Es ist klar, dass auch die Oberhautzellen der Äste als Schwammparenchym zu deuten sind, welche in erster Linie wie die des Stämmchens der Wasseraufnahme zu dienen haben.

Die Hauptachse des Stämmchens bleibt meistens ungeteilt und nur zuweilen findet eine wiederholte unechte gabelige Verzweigung statt. Während die unteren Partien allmählich absterben, setzt der Stengel sein unbegrenztes Spitzenwachstum aus der dreiseitigen Scheitelzelle fort; nur bei *Sph. hypnoides* entspringen die Jahrestriebe unterhalb des Scheitels. Wird die Scheitelknospe verletzt, so bilden sich an der Hauptachse Adventivknospen, aus denen neue Stämmchen ähnlich der Mutterpflanze hervorgehen, wodurch der Fortbestand des Individuums stets gesichert wird.

In gleicher Höhe neben dem Rande jedes vierten, seltener zweiten, dritten oder fünften Stengelblattes ist der Stamm in der Regel mit Zweigbüscheln besetzt, die aus 2—5, selten mehr, fast immer einfachen Ästchen bestehen, von denen 1—3 stärkere in verschiedener Richtung vom Stämmchen abstehen, die übrigen schwächeren allermeist demselben dicht anliegen und ihn oft vollkommen einhüllen (S. 317, Fig. 2). Diese letzteren ersetzen die bei den anderen Moosen so häufig vorkommenden Rhizoiden und haben den Zweck, Wasser aus der Tiefe emporzuheben und dem Schwammgewebe des Stengels zuzuführen. Wie schnell das Emporheben des Wassers durch diese äusserst zarten Saugheber bewirkt wird, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man ein unverletztes trockenes Sphagnumstämmchen mit dem unteren Teile in ein Glas mit Wasser bringt. Schon nach wenigen Minuten ist die Flüssigkeit bis in die obersten Regionen des Stengels heraufgezogen worden, die vollgesogene Spitze neigt sich über den Rand des Glases, und das überflüssige Wasser tropft herab. Nun wirkt das ganze Stämmchen wie ein Saugheber, mit dessen Hilfe fast die ganze Flüssigkeit aus dem Behälter entfernt

werden kann. Bei Formen, die stets vom Wasser umspült werden, sind sämtliche Äste mehr oder weniger abstehend und es entsteht dann der federartige Habitus mancher Arten, wie er uns z. B. bei *Sph. cuspidatum* var. *plumosum* entgegentritt. Die stärkeren abstehenden Zweige haben eine doppelte Aufgabe zu erfüllen: einerseits sollen sie die Adhäsion der einzelnen Individuen unter sich verstärken und dadurch einen festeren Zusammenschluss derselben zu Rasen und Polstern bewirken, andrerseits aber Wasserdampf und Wasser der Atmosphäre schnell aufsaugen und nach dem Schwammgewebe des Stämmchens leiten. Der feste Zusammenschluss der Pflanzen zu dichten Rasen und Polstern ist besonders für die an wenig feuchten Standorten wachsenden Formen von grosser Wichtigkeit, weil dadurch die Verdunstung herabgedrückt wird.

In der Nähe des Sprossgipfels drängen sich die Zweigbüschel zu einem die Scheitelzelle einschliessenden und beschützenden Kopf oder Schopf zusammen, welcher dem Sphagnumstämmchen mit sein eigentümliches Gepräge verleiht (S. 332, Fig. 1—7).

Die Blattorgane der Torfmoose werden als Stamm- und Astblätter unterschieden und zeigen inbezug auf Form und Bau meist grosse Verschiedenheiten. Die Astblätter sind entweder solche der sterilen abstehenden und hängenden Zweige oder solche von ♂ und ♀ Ästen. Folia intermedia basilaria Russows sind die kleinen, schuppenförmigen Blättchen am Grunde der Äste.

Die Torfmoosblätter bestehen, ihren beiden Hauptaufgaben entsprechend, nämlich Wasser aufzusaugen wie ein Schwamm und durch Assimilation organische Substanz zu produzieren, aus zweierlei Elementen, von denen die einen, die Chloroplasten führenden Zellen (Chlorophyllzellen), das assimilatorische System darstellen, während die anderen leeren, nur Luft oder Wasser enthaltenden Hyalinzellen das mechanisch wirksame (Wassersaugungs-)System bilden (S. 311, Fig. 6a). Diese beiden Zellsysteme sind mit einander immer zu einem einschichtigen, rippenlosen Maschengewebe verbunden, in welchem die Fäden von den relativ langen und schmalen, im Querschnitt dreieckigen oder trapezoidischen, quadratischen oder rechteckigen, linsen- oder spindelförmigen Chlorophyllzellen gebildet werden (S. 343), während die rhombischen oder rhomboidischen bis schwach wurmförmig gebogenen, meist viel weiteren Maschen von den in der Regel durchlöcherten,

innen durch Faserbänder ausgesteiften Hyalinzellen eingenommen werden (S. 311, Fig. 1d, 4e, 6a.). Entweder sind nun die Chlorophyllzellen so zwischen die Luft- oder Wasserzellen gelagert, dass sie vollkommen auf beiden Blattflächen von diesen umschlossen werden, wie z. B. bei *Sph. medium* und *Sph. compactum* (S. 343, Fig. 5, 6), oder es ist bald eine Wandfläche auf der Innenfläche wie bei *Sph. cymbifolium*, *Sph. acutifolium* u. a. (S. 343, Fig. 2 a, b, c, d), bald auf der Aussenfläche des Blattes, wie bei *Sph. squarrosum*, *Sph. pulchrum* u. a. frei oder zwei Wandflächen (eine innen und eine aussen am Blatte) liegen frei, in welchem Falle dann die Hyalinzellen vollkommen von einander getrennt werden, wie bei vielen *Shp. subsecunda* (S. 343, Fig. 4 b). Die langlebigen Chlorophyllzellen erlangen durch ihre relative Dickwandigkeit genügende Steifheit und Festigkeit; die äusserst zartwandigen, bald absterbenden hyalinen Zellen dagegen durch in ihrem Innern verlaufende Ring- oder Spiralfaserbänder. Diese Aussteifung der Hyalinzellen durch Faserbänder tritt bei europäischen Arten in den Astblättern mancher ausschliesslich im Wasser lebenden Formen nicht zu selten fast gänzlich zurück, während sie in den Stammblättern einer Reihe von Arten ganz unterbleibt. Eine Anzahl exotischer Arten: *Sph. macrophyllum*, *Sph. floridanum* und *Sph. sericeum* besitzt stets faserlose Stamm- und Astblätter. Die Ring- und Spiralfasern in den Blättern abstehender Zweige sind in der oberen Hälfte der Blätter mehr oder weniger tief ins Lumen der Hyalinzellen hineinragende Ring- oder Schraubenplatten, deren Breite von der Spitze gegen die Basis des Blattes auffallend abnimmt. Da bei Querschnitten durch dasselbe diese Ring- und Schraubenplatten sehr oft getroffen werden, so erscheinen dieselben innerhalb der hyalinen Zellen nicht immer als ein ins Lumen der Zelle hineinragender schmaler oder breiter, zart konturierter vollkommener Ring, sondern oft nur als abgeschnittener Teil eines solchen (S. 343, Fig. 3c u. Fig. 4a). In manchen Zellen eines Querschnitts nimmt man diese Faserringe überhaupt nicht wahr, weil in diesem Falle eine Hyalinzelle in dem Zwischenraume zweier Faserringe getroffen worden ist. Durch diese Ring- und Schraubenplatten wird nicht nur eine sehr zweckmässige Aussteifung der einzelnen Zellen erreicht, sondern auch einer Verschiebung der Hyalinzellen gegen die Chlorophyllzellen und somit

einer Einknickung der Blattfläche vorgebeugt; ausserdem sind sie in hohem Masse geeignet, die Kapillarität des ganzen Blattes zu erhöhen. Diesem letzteren Zwecke dienen höchstwahrscheinlich auch die bei verschiedenen Arten an den Innenwänden der hyalinen Zellen, soweit diese mit den grünen Zellen verwachsen sind, auftretenden Verdickungserscheinungen, die unter den Namen „Kammfasern" und „Papillen" bekannt sind. Erstere werden in verschiedener Ausbildung nur bei zwei Arten der Cymbifoliumgruppe: *Sph. portoricense* und *Sph. imbricatum* angetroffen und erscheinen als sehr dicht gedrängte, in verschiedener Richtung zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen innerhalb der hyalinen Zellen verlaufende, oft geschlängelte Leisten, welche nicht oder wenig auf die freien Wände der Hyalinzellen übergreifen und in der Flächenansicht eines Blattes an beiden Flanken der Chlorophyllzellen ähnlich wie die Zähne eines Kammes verlaufen (S. 311, Fig. 6a). Am entwickeltsten zeigen sich diese Kammfasern stets in der unteren Blatthälfte, kommen aber z. B. bei *Sph. imbricatum* mitunter nur sehr spärlich vor oder fehlen wohl gar gänzlich. Die Auskleidung der mit den Chlorophyllzellen verwachsenen Teile der hyalinen Zellen durch Papillen (S. 343, Fig. 4a) kommt ungleich häufiger in den verschiedensten Sektionen vor; ausgeschlossen sind in Europa nur die Vertreter der Acutifolium-, Cuspidatum- und Subsecundumgruppe. Kammfasern und Papillen dienen, wie die Ring- und Spiralfasern, zweifellos demselben Zweck, nämlich der Erhöhung der Kapillarität der Hyalinzellen.

Nicht selten zeigen sich in der Membran der hyalinen Zellen bald schräg zur Längsachse, bald in der Richtung derselben verlaufende zarte Fältchen. Die Querfältchen finden sich besonders häufig in der basalen Hälfte von Stammblättern und entstehen nach Russow wahrscheinlich dadurch, dass sich die Membranen der Chlorophyllzellen zusammenziehen und dadurch nicht unbeträchtlich verkürzen. Da dies nun zu einer Zeit geschieht, wo die Elastizität der Hyalinzellen längst verloren gegangen ist, so muss die nun zu grosse Membran der letzteren Querfalten werfen. Längsfalten treten am häufigsten in den faserlosen oder schwach faserigen Hyalinzellen der oberen Hälfte von Stamm- und der unteren Partie von Astblättern auf, deren Entstehung noch unaufgeklärt ist.

Zur schnellen Aufnahme von Wasser und zum raschen Entweichen der Luft dienen die in den Wänden der Hyalinzellen bei den meisten Torfmoosen bald spärlich, bald zahlreich auftretenden Perforationen, die, wenn sie regelmässig rund oder oval sind, Poren heissen, bei verhältnismässig grösserer Weite und unregelmässigem Umriss aber Membranlücken genannt werden (S. 311, Fig. 10 m). Die Poren sind entweder unberingt oder beringt; im ersteren Falle findet sich ein durch Resorption entstandenes Loch in der Membran, dessen Konturen so zart sind, dass sie nur durch Tinktion des Blattes sichtbar gemacht werden können. Da solche ringlosen Öffnungen (von Russow kurzweg Poren genannt) nicht durch besondere Vorrichtungen gegen Einreissen geschützt sind, so finden sie sich häufig, wie z. B. bei den *Cuspidatis* und *Acutifoliis* fast aussschliesslich auf der Innenfläche der Astblätter. Die mit einer Ringfaser eingefassten, d. h. von einem nach aussen und nach innen vorspringenden Ringwall umgebenen Poren (Ringporen) sind auf diese Weise genügend gegen Einreissen geschützt und finden sich meist auf der Aussenfläche der Zweigblätter mit der Tendenz, dass diejenigen Löcher, welche im oberen, vollkommen freiliegenden Blattteile auftreten, kleiner sind und eine stärkere Umwallung zeigen als diejenigen, welche in der unteren Hälfte auftreten, die von der oberen Partie eines nächst unteren Blattes bedeckt wird. Ringporen, deren Ringwall sich in einiger Entfernung von der Öffnung um die Pore legt, heissen Hofporen und sind häufig in der Subsecundumgruppe anzutreffen. Unterbleibt innerhalb eines Ringwalles die Lochbildung überhaupt, so entstehen die sogenannten Pseudoporen Russows, wie sie in der Cymbifolium- und Subsecundumgruppe nicht selten sind. Die Poren der Sphagnumblätter zeigen aber nicht bloss grosse Verschiedenheiten in Grösse und Umwallung, sondern auch inbezug auf Zahl und Verteilung derselben auf beiden Blattflächen, sowie hinsichtlich ihrer Stellung in der Zellwand. Überaus zahlreiche, dabei oft äusserst kleine Poren kommen besonders bei Arten der Subsecundumgruppe vor, wo sie bald auf der Aussen-, bald auf der Innenfläche der Ast- und Stammblätter in dicht gedrängten Reihen, Perlschnüren ähnlich, auftreten und deshalb den Namen Perlporen führen. Auch in der Cuspidatumgruppe finden sich Arten, die, wie z. B. *Sph. Dusenii*, *Sph. Jensenii*, *Sph. annulatum*, *Sph. mendocinum* u. a. besonders auf der Blattaussen-

fläche z. T. ringlose, z. T. beringte kleine oder grössere, zahllose Löcher aufweisen, die oft wie bei den *Subsecundis* in perlschnurähnlichen Reihen vorhanden sind. Im allgemeinen ist die Zahl der Poren in den Blättern der hängenden Zweige grösser als in denen der stärkeren, abstehenden Äste; auch fallen sie durch bedeutendere Grösse auf. Da die hängenden Ästchen die Saugheber am Sphagnumstämmchen darstellen, so kann diese Einrichtung nicht besonders auffallen. Was nun die Verteilung der Poren in den Torfmoosblättern anlangt, so ist dieselbe ausserordentlich verschieden. Bald finden sie sich, wie z. B. in der Cymbifolium- und Acutifoliumgruppe in Mehrzahl auf der Aussenfläche der Astblätter, bald, wie beispielsweise bei *Sph. recurvum*, *Sph. cuspidatum* und *Sph. crassicladum* auf der Innenfläche derselben. Oft sind beide Blattflächen, wie zum Exempel bei *Sph. fimbriatum*, *Sph. Girgensohnii*, *Sph. squarrosum* und *Sph. teres* sehr reichporig und es kommt dann vor, dass sich die Löcher der Innen- mit solchen der Aussenfläche ganz oder z. T. decken. Dadurch entstehen dann bei Tinktion des Blattes an solchen Querperforationen bei durchfallendem Licht helle, vollkommen durchsichtige Punkte, welche die Blattfläche siebartig durchbrochen erscheinen lassen. Bei vielen Arten der Cymbifolium- und Acutifoliumgruppe liegen auf der Blattinnenfläche die Poren in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder und daher kommt es, dass das Wasser in den Ästen derselben zu allererst durch die in der Nähe der Blattränder liegenden Teile des Blattes weiter geleitet wird. Sind die Poren in den Astblättern sowohl als auch in den Stammblättern in gleichem Sinne verteilt, d. h., finden sie sich bei beiden in Mehrzahl entweder auf der Innen- oder Aussenfläche, so ist die Lagerung in beiden nach Russow gleichsinnig (Homopora); tritt aber der umgekehrte Fall ein, dass entweder die Innenfläche der Astblätter und die Aussenfläche der Stammblätter oder die Aussenfläche der ersteren und die Innenfläche der letzteren mehr Poren aufweisen, so sind die Poren in beiderlei Blättern ungleichsinnig gelagert (Enantiopora). Diese Porenverhältnisse in Ast- und Stammblättern sind vornehmlich bei Beurteilung gewisser Arten der Subsecundumgruppe von Wert und geben, wie in allen anderen Gruppen die Poren in den Sphagnumblättern überhaupt, ausgezeichnete Unterscheidungsmerkmale gewisser Typen ab.

Inbezug auf die Stellung der Poren in den Zellwänden ist folgendes zu bemerken. Bei den allermeisten Torfmoosen stehen die Poren nur auf den freien Aussenwänden der Hyalinzellen; sehr selten finden sie sich ausserdem auch noch, wie beispielsweise in den Astblättern von *Sph. compactum*, in den zusammenstossenden und eine Strecke mit einander verwachsenen Wänden der Hyalinzellen, welche die kleinen, linsenförmigen Chlorophyllzellen vollkommen einschliessen und überwölben. Im allgemeinen sind die Poren über die freien Aussenwände der hyalinen Zellen nur selten unregelmässig verteilt; bei vielen Arten bevorzugen sie die Zellecken (Eckporen) und stehen an den zusammenstossenden Ecken benachbarter Zellen sehr oft zu zweien oder dreien (Zwillings- und Drillingsporen) (S. 311, Fig. 4d). Die kleineren Poren, welche zuweilen nur in den oberen Zellecken auftreten, bezeichnet Russow kurzweg als Spitzenlöcher. Stehen die Poren in grösserer Anzahl dicht an beiden Flanken der Chlorophyllzellen am äussersten freien Rande der Wandstücke hyaliner Zellen, so nennt man sie Kommissuralporen (S. 311, Fig. 4e), die dann oft, wie z. B. die Aussenporen bei *Sph. cymbifolium* und *Sph. acutifolium*, eine schmal bis sehr schmal halbelliptische Form annehmen.

Die sogenannten Membranlücken (S. 311, Fig. 10m), grosse, ringlose Löcher von sehr verschiedener Gestalt und Grösse, gehen häufig aus unberingten Spitzenlöchern hervor, wie sich solche immer aussen in der Spitze der Astblätter von Arten aus der Cymbifoliumgruppe und auf der Aussenfläche der Zweigblätter von manchen *Cuspidatis* finden. Am zahlreichsten zeigen sich diese Resorptionserscheinungen in den Stammblättern, die oft so weit gehen, dass von einer Zellwand bisweilen nur ein schmaler Querstreifen in der Mitte übrig bleibt, der dann einer Faser täuschend ähnlich sieht und deshalb Pseudofaser genannt wird; ja, es tritt bisweilen der Fall ein, dass die freien Wände der Hyalinzellen in den oberen Partien der Stammblätter beiderseits vollständig resorbiert werden, sodass nur die intakt bleibenden Chlorophyllzellen als festes Gerüst den Zerfall der Lamina verhüten. Sehr ausgeprägt ist diese Erscheinung bei *Sph. fimbriatum*, *Sph. Girgensohnii*, *Sph. teres*, *Sph. squarrosum* und *Sph. Lindbergii*, deren Stammblätter durch diese weit gehende Resorption der Zellmembran am oberen Rande oder auch z. T. an den Seitenrändern zerrissen gefranst sind. Bei *Sph. riparium* erstreckt sich

diese Resorption der beiderseitigen Zellwände nur auf die mittleren oberen hyalinen Zellen, und da der aus engen, derbwandigen Chlorophyllzellen gewebte Saum oben zu beiden Seiten der Blattspitze mit zwei Zinken stehen bleibt, so erscheint die ganze Blattspitze zerrissen zweispaltig. Diese oben in zahlreiche feine Spitzen und Fransen auslaufenden Stammblätter, welche unter den hängenden Zweigen den Stamm gleichsam mit einem feinen Filz umkleiden, vermitteln in hohem Grade die schnelle Überleitung des durch die hängenden Ästchen emporgezogenen oder durch die abstehenden Zweige aus der Atmosphäre aufgenommenen Wassers zum Schwammgewebe und verhindern andrerseits zugleich das zu schnelle Verdunsten desselben.

Die Sphagnumblätter sitzen in $^2/_5$ ($^3/_8$) Stellung mit breiter Basis quer an den Haupt- und Nebenachsen, und zwar durchsetzen die Insertionsstellen in den meisten Fällen das Schwammgewebe derselben. Nur bei Arten mit scheinbar nicht differenzierter Stammepidermis liegt die Insertion der Stengelblätter oberflächlich. Im Vergleich zu den Astblättern steriler Zweige sind die Stammblätter nur von kurzer Lebensdauer und während dieser allermeist von den herabhängenden Zweigen vollkommen verdeckt und geschützt, weshalb es bei ihnen in den meisten Fällen keiner besonderen Schutz- und Aussteifungsvorrichtungen ihrer Zellen bedarf; in Übereinstimmung hiermit finden wir Faserbildung in den Hyalinzellen hier im allgemeinen nur selten und meist von schwacher Ausbildung. Nur hemiisophylle Formen und noch nicht vollkommen entwickelte, jugendliche Pflanzen, deren Stammblätter auch in der Form noch sehr an die der Astblätter erinnern, zeigen wie die letzteren reich gefaserte hyaline Zellen oft bis zum Blattgrunde. Stammblätter, die nach Form und Faserbildung sich noch eng an die Astblätter anschliessen, kann man auch an gewissen, bereits vollkommen entwickelten Formen aller Artentypen beobachten und zwar vornehmlich an solchen, die durch den Standort an sehr wechselnde Lebensbedingungen gebunden sind. Russow hat z. B. die meisten hemiisophyllen Formen an Lokalitäten gefunden, die zeitweilig tief unter Wasser gesetzt werden und dann vollkommen austrocknen, so namentlich in der Acutifolium- und Subsecundumgruppe. Infolge des Austrocknens wird der Entwicklungsgang soweit unterbrochen, dass bei späterer reichlicher Wasserzufuhr und damit wieder eintretendem Spitzenwachstum

sich die neuen Sprosse anfänglich ganz wie jugendliche Pflanzen verhalten und wie diese den Astblättern sehr ähnliche Stammblätter hervorbringen. Erst später, im weiteren Verlauf der Entwicklung, wenn die jungen Sprosse genügend erstarkt sind, tritt die Differenzierung von Stamm- und Astblättern ein. Wahrscheinlich haben die Zweigblätter während der Trockenperiode ihre assimilatorische Funktion z. T. oder vollkommen eingebüsst und können nun der im Schopf eingeschlossenen und lebensfähig gebliebenen Gipfelknospe auch nach erfolgter Wasserzufuhr nicht mehr die zu ihrer Entwicklung notwendigen Baustoffe liefern. Aus diesem Grunde erzeugt der junge Spross erst astblattähnliche Stammblätter, welche zugleich Assimilations- und Wasserleitungsorgane sind. Erst später, wenn an jugendlichen Sprossen normale Astbüschel mit zahlreichen assimilierenden Blättern auftreten, übernehmen die letzteren in erster Linie die Erzeugung von Baustoffen aus Luft und Wasser und die assimilatorische Thätigkeit der Stammblätter tritt vollkommen zurück. Nun dienen die letzteren nur noch der Wasserleitung zum Schwammgewebe und Holzkörper des Stengels und differenzieren sich von den Astblättern nach Grösse, Form und Zellenbau oft sehr bedeutend. Der Umstand, dass Torfmoose oft di- und trimorphe Stammblätter an derselben Pflanze besitzen, dürfte ebenfalls auf einen in hohem Grade feuchtigkeitswechselnden Standort zurückzuführen sein. Sehr gut entwickelte Pflanzen von *Sph. molle* z. B., welche in Rasen von ca. 15 cm Tiefe wachsen, zeigen mitunter Stammblätter, welche sich ausgezeichnet von den Astblättern nach Form und Zellenbau unterscheiden, neben anderen, welche bei reicher Faserbildung sich auch in ihrer Form an die Astblätter anlehnen. Ein eklatantes Beispiel dafür, dass Sphagna bei mangelhafter Astbildung die assimilatorische Thätigkeit den Stammblättern übertragen, bietet *Sph. Pylaiei* mit wenigen einzeln stehenden oder gar keinen Ästen und durchaus isomorphen Blättern, die der Poren in den Hyalinzellen gänzlich entbehren. In vollkommen entwickelten Pflanzen sind die Stengelblätter in den allermeisten Fällen aber von den Astblättern ausgezeichnet differenziert, und bilden, obgleich in Grösse und Gestalt innerhalb gewisser Grenzen schwankend, dennoch für die meisten Sphagnumtypen ein charakteristisches Merkmal. So werden z. B. *Sph. fimbriatum*, *Sph. Girgensohnii*, *Sph. Russowii*, *Sph. Lindbergii*, *Sph. riparium*

u. a. schon einzig und allein an ihren eigentümlichen Stammblättern erkannt.

Mit den Astblättern stimmen die Stammblätter stets insofern überein, als sie wie diese immer aus beiderlei Zellen zusammengesetzt sind, welche in ihrer gegenseitigen Lage ähnliche Verhältnisse aufweisen wie die Astblätter derselben Pflanze. Da die Chloroplasten in den grünen Zellen sehr bald schwinden, so dürfen wir annehmen, dass ihre assimilatorische Thätigkeit sehr früh sistiert wird und sie bei vielen Arten nur noch die mechanische Funktion der Wasserleitung von den Ästen zum Schwammgewebe des Stengels ausüben und die Verdunstung der Flüssigkeit aus dem letzteren herab drücken. Beim Austritt aus dem Stengel erfahren die Blattzellen eine gelenkartige Anschwellung, die sich in 3—4 Zellenreihen doppel- bis dreischichtig über die ganze Breite des Blattes am Grunde erstreckt. Die Innenwände dieser kleinen, dickwandigen, polygonalen basilären Zellen zeigen ausgezeichnete Tüpfelbildung, und nicht selten stülpen sich die letzteren, z. B. bei *Sph. Wulfianum*, sowohl bei Stengel- wie Astblättern oberseits oder beiderseits als weite Aussackungen hervor, die an der Spitze durchlöchert sind und der Wasseraufnahme und Leitung der Flüssigkeit zum Holzkörper dienen. Am Grunde der Stammblätter finden sich immer zu beiden Seiten desselben bald kleinere, bald grössere Anhängsel, die Blattöhrchen, welche aus Gruppen hyaliner Zellen bestehen, die an der Spitze, mitunter auch seitlich Öffnungen zeigen und ebenfalls als Wasserleitungsorgan fungieren.

Die Astblätter steriler, abstehender Zweige zeigen in Bezug auf Form, Grösse, Lagerung und Richtung mancherlei Abänderungen. In der Cymbifoliumgruppe sind sie rundlich bis länglich oval, kahnförmig hohl und verhältnismässig gross. Ihre nicht gezähnte, sondern durch hyaline Zellen zart gesäumte, abgerundete, stumpfe Spitze (S. 311, Fig. 9) wird durch eine kappenförmige Einbiegung gegen äusserliche Verletzung geschützt, während die ungesäumten Seitenränder durch breite Längsumbiegung nach innen ein Einreissen verhindern. Die äussersten Randzellen der Astblätter dieser Sektion zeigen ebenso wie die des *Sph. molle* eine eigentümliche Furche oder Rinne, welche durch Resorption der äusseren Zellwand entstanden ist und Resorptionsfurche genannt wird (S. 343, Fig. 3d). Die Bedeutung derselben ist unbekannt. Eiförmige bis länglich eiförmige, oft grosse Astblätter sind auch

in der Subsecundumgruppe keine Seltenheit; dieselben besitzen aber immer einen durch mehrere Reihen sehr enger, dickwandiger, getüpfelter Chlorophyllzellen gebildeten Saum, der in ausgezeichneter Weise die Seitenränder gegen Einreissen schützt; die abgerundete oder quergestutzte Spitze ist bald gezähnt, bald ähnlich wie bei den Cymbifoliis hyalin gesäumt und dann häufig durch Resorption der Zellmembran etwas fransig. In den übrigen Gruppen begegnen wir meist kleinen, bis sehr kleinen eilanzettlichen bis lanzettlichen, an der Spitze gestutzten und gezähnten, an den Seitenrändern fast immer durch einen schmalen oder breiten Saum geschützten Astblättern, welche mitunter, wie bei einer Reihe von Arten aus der Cuspidatumgruppe, am Rande durch hervorstehende Zellecken gezähnt sind. Hier wird die freiliegende obere Blatthälfte in der Regel noch besonders durch Einbiegen der Ränder geschützt und gleicht in den obersten Teilen meist einem feinen Kapillarröhrchen, welches sehr schnell Wasser aufsaugt und dasselbe den breiteren, bedeckten Blattteilen zuführt. Meistens sind die Astblätter dachartig übereinander gelagert und lassen dabei mitunter eine ausgezeichnete fünfreihige Anordnung im ganzen Ästchen erkennen; Beispiele hierzu liefern *Sph. quinquefarium*, *Sph. Warnstorfii* und *Sph. pulchrum*. Mit der oberen Hälfte sparrig abstehende Blätter kommen in allen Sektionen vor, sind aber nur selten, z. B. bei *Sph. squarrosum*, typisch. *Sph. Warnstorfii* erkennt man in der Regel schon an den im trockenen Zustande zierlich bogig aufrecht abstehenden Astblätter, wie solche auch häufig bei *Sph. Wulfianum* vorkommen. Bemerkenswert sind die in der Cuspidatumgruppe nicht selten beim Austrocknen erfolgenden welligen Verbiegungen, Kräuselungen und spiraligen Drehungen der Blattlamina, wodurch offenbar eine Verkleinerung der Verdunstungsfläche und damit zugleich eine Herabminderung der Verdunstung erzielt wird.

Da die Blätter der abstehenden, stärkeren Äste ganz besonders Assimilationsorgane sind, während die der hängenden, zarteren Zweige vor allem der Wasseraufnahme und Leitung dienen, so finden wir in jenen die Chlorophyllzellen in weit höherem Masse ausgebildet als in diesen. Nicht nur, dass die ersteren einen bedeutenderen Umfang zeigen, sind sie auch verschieden in ihrer Einlagerung und Form. Die Form und Lagerung der chlorophyllführenden Zellen eines Astblattes, welche für die Beurteilung

eines Torfmooses oft ausschlaggebend sind, lassen sich nur untrüglich an feinen Querschnitten erkennen, die durch die Mitte dichtbeblätterter, trockener Schopfäste geführt werden (vergl. S. 34). Ein Querschnitt durch ein jugendliches, noch in der Entwicklung begriffenes Blatt zeigt uns die beiderlei Zellen an der Aussen- wie Innenfläche desselben plan und von gleicher Höhe. Die Hyalinzellen erscheinen etwa quadratisch, die Chlorophyllzellen rectangulär, nur ⅓ bis ½ so breit als die ersteren. Bei der weiteren Entwicklung dehnen sich die hyalinen Zellen beträchtlich aus, ihre Aussenwände mehr und mehr abrundend und bald auf der Innen-, bald auf der Aussenseite des Blattes, bald beiderseits über die Chlorophyllzellen sich vorwölbend. In allen drei Fällen wird die ursprüngliche rektanguläre Gestalt der Chlorophyllzellen, sowie auch ihre Lage zwischen den Hyalinzellen nicht unbeträchtlich verändert. In dem ersten Falle, wo sich die auf der Blattinnenfläche liegenden freien Aussenwände der hyalinen Zellen vorwölben, wird durch diesen Vorgang die dort liegende freie Aussenwand der Chlorophyllzellen gebrochen und soweit ausgezogen, bis aus dem Rechteck ein Dreieck entstanden ist, dessen Spitze an der Innen-, dessen Basis aber an der Aussenfläche des Blattes liegt. Im zweiten Falle, wo sich die Hyalinzellen auf der Blattaussenseite über die Chlorophyllzellen vorwölben, wird die freiliegende Wand der letzteren hier gebrochen und zu einem Dreieck umgebildet, dessen Spitze der Aussen-, dessen Basis aber der Innenfläche des Blattes zugekehrt ist. Wird die eine freiliegende Aussenwand der Chlorophyllzellen durch die sich vorwölbenden hyalinen Zellen nicht gebrochen und ausgezogen, sondern nur ein wenig nach aussen oder innen gebogen, so entsteht aus dem Rechteck kein Dreieck, sondern ein Trapez, dessen schmale Parallele im ersten Falle auf der inneren, im letzteren auf der äusseren Blattseite zu liegen kommt. Ist die Vorwölbung der Hyalinzellen auf beiden Blattflächen annähernd die gleiche, so bleibt entweder die ursprüngliche Gestalt der Chlorophyllzellen fast unverändert rechteckig resp. tonnenförmig, oder es werden beide freiliegenden Aussenwände derselben nach aussen gebrochen, so dass ihr Durchschnitt linsenförmig erscheint. Im ersteren Falle ist die beiderseitige Vorwölbung der Hyalinzellen nur eine geringe und die Chlorophyllzellen zeigen auf beiden Blattflächen freiliegende Aussenwände; im letzteren Falle ist die Vorwölbung

der hyalinen Zellen auf beiden Blattseiten so stark, dass die zusammenstossenden Seitenwände eine Strecke mit einander verwachsen und die Chlorophyllzellen auf diese Weise vollkommen eingeschlossen werden. Da die Weite der Hyalinzellen von der Basis bis zur Spitze des Blattes allmählich ab-, die der Chlorophyllzellen aber umgekehrt von unten nach oben verhältnismässig zunimmt, so können selbstverständlich Querschnitte, welche durch verschiedene Regionen der Blätter geführt werden, nicht das gleiche Bild geben. Bei der Beurteilung der Querschnittsbilder sind diejenigen Schnitte massgebend, welche die mittleren Astblätter abstehenden Zweige ungefähr in der Mitte treffen. Auf diese allein sind auch die Angaben des Verf. über Form und Lagerung der grünen Zellen im beschreibenden Teil zu beziehen, wenn dabei nicht etwa besondere Einschränkungen gemacht werden. Wie nun die Natur z. B. in der Ausgestaltung der Blattorgane höherer Pflanzen unter Beibehaltung einer Grundidee eine so erstaunliche Mannigfaltigkeit zeigt, dass kaum zwei Blätter eines reichbelaubten Baumes vollkommen kongruent sind, so werden selbstverständlich auch die durch die Mittelpartie der mittleren Zweigblätter gelegten Querschnitte mancherlei Abänderungen unterworfen sein, jedoch nur in dem Masse, dass dadurch die Grundidee nicht zerstört wird. So kommt es bei den zahlreichen Formen eines Artentypus beispielsweise niemals vor, dass die im Querschnitt dreieckigen Chlorophyllzellen, welche mit ihrer freiliegenden Aussenwand auf der Innenfläche des Blattes gelegen sind, bei einzelnen Formen desselben umgekehrt mit der Basis des Dreiecks auf die Aussenfläche rücken oder dass in der Grundgestalt rechteckige bis tonnenförmige, beiderseits freiliegende Chlorophyllzellen bei demselben Formenkomplex etwa eine linsenförmige Form annehmen und beiderseits eingeschlossen würden. Aus dem Gesagten geht zur Genüge hervor, dass die Astblattquerschnitte für die Systematik ausserordentlich wichtig und für die richtige Würdigung mancher Formen ausschlaggebend sind. Es ist für den angehenden Sphagnologen deshalb durchaus erforderlich, sich von vornherein in der Herstellung dünner, brauchbarer Querschnitte zu üben[1].

Bekanntlich sind die Chloroplasten der Moose meist lichtscheu

[1]) Zarte Querschnitte gelingen nur, wenn gutes, starkes Hollundermark und ein tadellos haarscharfes Rasiermesser zur Verfügung stehen. Um dem

und bedürfen ebenso wie das Chlorophyll zahlreicher höherer Gewächse des Lichtschutzes, wenn sie nicht der Zerstörung durch zu intensives Licht anheim fallen sollen. Wir finden daher eine grosse Anzahl der Laub-, namentlich auch Lebermoose besonders an schattenreichen Orten, ja im tiefsten Waldesdunkel üppig gedeihen und wissen, dass das die Chloroplasten einschliessende Protoplasma infolge Lichtreizes Bewegungen ausführt, durch welche dieselben viel weniger Licht empfangen als vorher. Unter der Voraussetzung nun, dass das Chlorophyll der Torfmoose ebenso lichtempfindlich ist und nicht ungeschützt den direkten, im Sommer fast rechtwinkelig auffallenden Sonnenstrahlen ausgesetzt werden darf, werden uns die Form- und Lagerungsverhältnisse der Chlorophyllzellen sowohl als auch die gerade bei den Sphagnen sehr verbreiteten Pigmentierungen ihrer Zellwände verständlich. Schon dadurch, dass sich die hyalinen Zellen bald auf der Innen-, bald auf der Aussenfläche der Blätter über die Chlorophyllzellen vorwölben, wird verhindert, dass das Licht direkt zu den letzteren gelangen kann. In noch höherem Masse sind natürlich die von den hyalinen Zellen vollkommen eingeschlossenen Chlorophyllzellen gegen zu grelles Licht geschützt. Im Falle dieser durch die Hyalinzellen den Chlorophyllzellen gewährte Lichtschutz nicht ausreicht, treten an den Sonnenstrahlen besonders exponierten Standorten in den Wänden der letzteren gelbe, braune, rote und violette Farbstoffe auf, welche als „Lichtschirm“ zu deuten sind; so besonders in der Cymbifoliumgruppe und bei den Acutifoliis (Russow). Während des Herbstes und Winters, wo die Lichtintensivität in unseren Breiten bedeutend nachlässt, verblassen auch die Farbentöne der Torfmoose und werden erst wieder lebhafter, wenn im Frühling die Sonne höher steigt. Im Hochsommer sind die Farbentöne der Sphagna stets am lebhaftesten. Da bei einer Reihe von Artentypen nur ganz bestimmte Farbstoffe auftreten, wie zum Exempel bei *Sph. medium* Rot, bei *Sph. imbricatum* Braun, bei *Sph. fuscum* ebenfalls Braun, bei *Sph. acutifolium* Rot, bei *Sph. subnitens* Violett, Gelb und

letzteren stets seine Schärfe zu erhalten, benutzt man zum Abziehen desselben einen Lederstreichriemen, auf den man eine dünne Schicht von in Öl verriebenem gepulverten Blutstein übertragen hat. Letzteren erhält man auf Wunsch in jeder besseren Apotheke für ein Billiges hergestellt.

Rot u. s. w., so sind diese Farbstoffe zweifelsohne gewissen Typen eigentümlich und können mitunter zur Erkennung derselben wesentlich beitragen.

Als Lichtschutzvorrichtung bei Arten mit im Querschnitt rechteckigen, tonnenförmigen oder trapezischen Chlorophyllzellen, welche auf beiden Blattflächen frei liegen, muss auch der Umstand gedeutet werden, dass die unbedeckten freien Aussenwände in diesem Falle meist mehr oder weniger verdickt sind, wodurch die auffallenden Lichtstrahlen auch eine stärkere Brechung und Ablenkung von ihrem direkten Wege zum Inneren der Zellen erfahren. An reichliches Wasser gebundene Typen der Cuspidatum- und Subsecundumgruppe mit beiderseits freiliegenden Chlorophyllzellen besitzen in dem Medium, worin sie leben, einen genügenden Schutz gegen zu intensives Licht. Endlich werden die Chlorophyllzellen einer Reihe von Arten, wie z. B. *Sph. papillosum, Sph. teres, Sph. squarrosum, Sph. Wulfianum* u. a. durch auf den Innenwänden der hyalinen Zellen, soweit diese mit den Chorophyllzellen zusammenhängen, auftretende Papillen, die eine Verdunkelung der Längswände der letzteren bewirken müssen, gegen zu intensives Licht geschützt.

In den Blättern der hängenden Zweige, welche vornehmlich der Wasserleitung dienen und durch die stärkeren, abstehenden Äste geschützt sind, zeigen die Chlorophyllzellen stets ein viel kleineres Lumen und sind bei quadratischer, rechteckiger oder trapezischer Form auf beiden Blattseiten meist freiliegend und centriert, wodurch die beiderseits fast gleich stark vorgewölbten Hyalinzellen vollkommen von einander getrennt werden, und die ersteren nun das bereits mehrfach gebrochene, reflektierte und gedämpfte Licht durch Vorwölbung der hyalinen Zellen empfangen. Wahrscheinlich hängt die centrale Lage der Chlorophyllzellen hier mit der Zugfestigkeit zusammen, insofern durch diese Stellung die von den Chlorophyllzellen hauptsächlich zu tragende Masse des wassererfüllten Blattes gleichmässig zu beiden Seiten der Träger verteilt wird (Russow). Dass die Blätter der hängenden Ästchen weniger der Assimilation als vielmehr der Wasserleitung dienen, geht schon daraus hervor, dass ihre Hyalinzellen fast immer grössere und zahlreichere Poren aufweisen als die der Blätter abstehender Zweige.

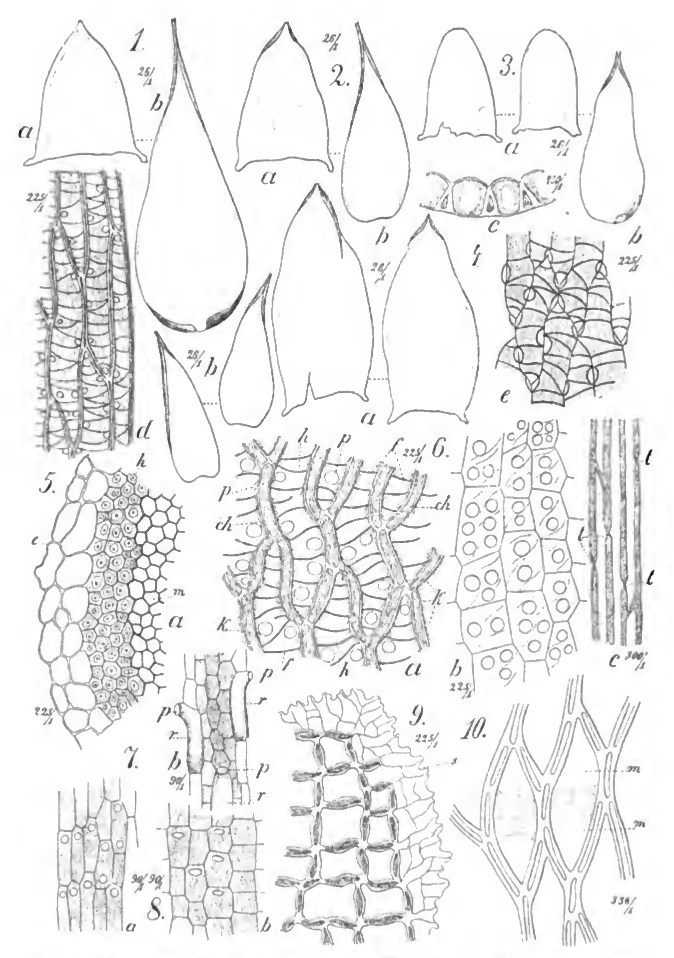


Fig. 1. *Sph. recurvum* var. *mucronatum f. Winteri.* 2. *Sph. recurvum* var. *mucronatum f. bohemica.* 3. *Sph. recurvum* var. *amblyphyllum f. fibrosa.* 4. *Sph. Schultzii.* 5. *Sph. contortum.* 6. *Sph. imbricatum.* 7 a. *Sph. fimbriatum.* 8 b. *Sph. Russowii.* 9. *Sph. cymbifolium.* 10. *Sph. compactum.*

B. Die Geschlechtsorgane.

Die Antheridien der Torfmoose (S. 317, Fig. 3, 4) sind grosse, kugelige, langgestielte Schläuche, welche stets einzeln und seitlich am Grunde von Astblättern stehen, die sich im allgemeinen weniger durch ihre Form als durch lebhaftere Färbung (gelb, braun, rot) von den übrigen Blättern der Zweige unterscheiden und als ♂ Trag- oder Hüllblätter bezeichnet werden. Selten finden sich ♂ Blüten auch an hängenden Ästchen. Diese ♂ Äste (Kätzchen, Amentula) stehen einzeln, seltener zu zwei oder drei an einem Zweigbüschel und fallen anfänglich schon durch ihre dick keulenförmige Gestalt und die überaus dicht dachziegelig übereinander gelagerten, meist lebhaft gefärbten Tragblätter auf (S. 317, Fig. 2a). Später, nach Austritt der Spermatozoiden (S. 317, Fig. 5), aus der Antheridienkugel, die sich am Scheitel mit zurückrollenden Rändern öffnet, verlängern sich die Antheridienstände durch Streckung der Astachse oder der ♂ Ast wächst an der Spitze zu einem gewöhnlichen Laubspross aus. Die ♂ Tragblätter sind meist kleiner als die Blätter steriler Zweige, lehnen sich aber hinsichtlich ihrer Form mehr oder weniger an diese an, und weichen im anatomischen Bau von ihnen in der Regel nur dadurch ab, dass die Hyalinzellen gegen die Basis hin sehr schwach und unvollkommen oder garnicht fibrös erscheinen. Saftfäden (Paraphysen) fehlen sowohl den ♂ wie ♀ Blüten.

Die Archegonien stehen stets zu 1—5 an der Spitze eines sehr verkürzten abstehenden Büschelastes, dessen unterste Blätter nach Form und Zellenbau von den Blättern steriler Äste bedeutend abweichen und als Blütenhüllblätter fungieren, während die oberen Blätter des Blütenastes, die sich nach der Befruchtung zugleich mit dem Sporogon entwickeln und dasselbe bis zur Reife schützend umhüllen, erst in der Anlage vorhanden sind (S. 317, Fig. 2 ch, Fig. 7, Fig. 6 ch.). Das Sporogon der Torfmoose (S. 317, Fig. 6 u. 8) erlangt stets innerhalb des mitwachsenden Archegoniumbauches seine volle Ausbildung und ist mit seinem untersten Teile, dem zwiebelartig verdickten Fusse, in das obere Gewebe des Fruchtastes eingesenkt, welches dadurch eine scheibenförmige Anschwellung (Vaginula) erfährt, die aber keineswegs dem angeschwollenen Halsteil (Apophysis) gewisser Laubmoose *(Polytrichum, Splachnum)* entspricht. Die äusserst zarte weiss-

liche Haube, welche die Kapsel vollkommen einhüllt, zerreisst zur Sporenreife und bleibt meist in Fetzen am Grunde derselben zurück. Eine Seta fehlt dem Sphagnumsporogon und die Kapsel erhebt sich unmittelbar über dem bulbösen Fusse. Letztere ist zur Zeit der Reife glänzend schwarz und kugelig, nach der Sporenaussaat aber braun und verengt becher- oder urnenförmig. Sie öffnet sich immer durch einen Deckel, welcher zugleich mit der ganzen Sporenmasse durch in der Kapsel eingeschlossene Luft bis 10 cm weit mit wahrnehmbarem Geräusch weggeschleudert wird, wie das schon Bridel bekannt war. Zur Sporogonreife im Hochsommer werden nämlich die von trockener und warmer Luft umgebenen Kapseln derartig ausgetrocknet, dass sie sich in der Richtung ihres Querdurchmessers nicht unbedeutend verengen und eine annähernd cylindrische Form annehmen, womit natürlich eine Komprimierung der zwischen Sporenmasse und der halbkugeligen Columella am Grunde der Kapsel eingezwängten Luft stattfindet, welche schliesslich die erwähnte Explosion hervorruft. Näheres über die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen findet man bei Nawaschin in Flora 1867, p. 151. Damit aber das reife Sporogon dem austrocknenden Einfluss der warmen Luft in genügendem Masse ausgesetzt wird, streckt sich der obere Teil des Fruchtastes zu dieser Zeit bald mehr, bald weniger und hebt es dadurch über die dasselbe bis jetzt eingeschlossen haltenden grossen Fruchtastblätter empor. Aus demselben Grunde finden sich bei nicht untergetauchten Formen die verlängerten Fruchtäste auch fast immer im Schopfe oder doch in seiner Nähe. Bei vollkommen unter Wasser vegetierenden Pflanzen, deren Spitzenwachstum während des ganzen Jahres keine Unterbrechung erleidet, werden die Fruchtäste oft weit, nicht selten bis in die Mitte der Stämmchen, herabgerückt, sodass das Ausreifen der Sporogone unter Wasser erfolgt. Um nun die letzteren der Luft aussetzen und die Sporenaussaat bewirken zu können, erstreckt sich der obere Teil des Fruchtastes in diesem Falle nicht selten 5—10 cm, während, wenn die Köpfe und der obere Teil der fruchtenden Pflanze von Luft umspült werden, die Streckung desselben höchstens 1 cm beträgt. Diese Verlängerung des das Sporogon tragenden Astes wird Pseudopodium genannt. Die Kapselwand ist meist 4 schichtig; die Zellen der Aussenschicht sind im Querschnitt weit, derbwandig und braun, die der drei

inneren Schichten eng, zartwandig und ungefärbt. Da nun die letzteren zuletzt vollkommen resorbiert werden, so erscheint die Wandung aller bereits geöffneten Kapseln einschichtig. Zahlreiche oberflächliche (phaneropore) Spaltöffnungen im unteren Kapselteile sind zwar vorhanden, doch entbehren sie der Spalte und sind funktionslos. Der glatte, peristomlose Mündungsrand wird nur von einer oder wenigen Reihen kleinerer Zellen gebildet. Die Sporen entstehen aus einer unter dem Scheitel der Kapsel liegenden kalotten-, im Längsschnitt hufeisenförmigen Schicht, welche nicht, wie bei anderen Moosen, dem Endothecium, sondern dem Amphithecium angehört (S. 317, Fig. 8 sg). Unter dem Endothecium versteht man den inneren fertilen, unter Amphithecium den äusseren, sterilen Zellenkomplex einer Laubmooskapsel und rechnet zum ersteren das Mittelsäulchen (Columella), den inneren Sporensack, welcher dem letzteren fast immer anliegt und die sporenbildende Schicht (Archesporium); zum Amphithecium zählt man den äusseren Sporensack, Luft- (Intercellular-)raum und die Kapselwand mit dem Mundbesatz. Bei den Torfmoosen bildet das Endothecium nur die niedrige halbkugelige Columella, die von dem Archespor glockenförmig überdacht wird. Zwischen beiden entsteht der bereits erwähnte, mit Luft gefüllte Hohlraum, durch dessen Verengung beim Zusammenziehen der Kapsel die Luft komprimiert wird und Deckel, sowie Sporenmasse plötzlich weggeschleudert werden. Der Sporensack liegt der inneren Kapselwand dicht an und wird an seinem Scheitel durch das Absprengen des Deckels zerrissen. Die Sporen sind verhältnismässig gross und immer kugeltetraëdrisch (S. 317, Fig. 9). Die in kleineren Kapseln vom Verf. bisher bei einer Reihe von einheimischen Torfmoosen beobachteten sogenannten Mikrosporen Schimpers (S. 317, Fig. 10), sind die polyëdrischen Sporen eines die Fruchtäste befallenden Brandpilzes, der nach den Untersuchungen Nawaschin's wahrscheinlich der Gattung Tilletia angehört und von ihm als T. sphagni im Bulletin de l'Acad. imper. des Sciences de St. Petersb. Tom. XIII, p. 349—338 (1893) ausführlich beschrieben und abgebildet wurde.

Zum Schluss noch einige Worte über die grossen, von den Astblättern nach Form und Bau sich am weitesten entfernenden Fruchtastblätter, welche, wie bereits bemerkt, sich zur Geschlechtsreife der Archegonien am oberen Astteile erst in der

Anlage nachweisen lassen und erst zu der Zeit, wenn die inneren Schichten der Kapsel zu differenzieren anfangen, ihre vollkommene Ausbildung erlangt haben. Dieselben haben eine doppelte Aufgabe: 1. den Schutz des jungen Sporogons und 2. die Ernährung desselben. Um die jungen Sporogone bis zum Ausreifen genügend schützen zu können, sind die Fruchtastblätter so gross, dass sie das kugelige Sporogon vollkommen einzuhüllen vermögen; dabei sind sie von allen Sphagnumblättern am solidesten gebaut, indem die durch dickere, getüpfelte Wände ausgezeichneten Chlorophyllzellen meist im ganzen Blatte, besonders aber in der basalen Hälfte desselben vorherrschend und oft nur verhältnismässig wenige enge, in den meisten Fällen faserlose Hyalinzellen einschliessen. Das Vorherrschen der Chlorophyllzellen in diesen grössten der bei den Torfmoosen überhaupt vorkommenden Blätter befähigt sie auch in hohem Grade zur Erzeugung organischer Substanz durch Assimilation für das jugendliche Sporogon, welches die durch die Fruchtastblätter bereiteten und dem obersten Teile des Fruchtastes zugeführten Nährstoffe durch seinen dicken, bulbusartigen Fuss aufsaugt.

Endlich sei noch die Thatsache erwähnt, dass die in den Achseln der Hüllblätter weiblicher Blüten vorkommenden kurzen, 2 bis 3zelligen, mit einer viel grösseren, ovalen Endzelle versehenen Keulenhärchen öfter von einem Pilz befallen werden, dessen Hyphen in die grössere Kopfzelle eindringt und der von Nawaschin in Hedwigia 1888, p. 306—310 als *Helotium Schimperi* ausführlich beschrieben und auf Taf. XV abgebildet wird. Das Mycelium des vielleicht in Symbiose mit dem Sphagnum lebenden Pilzes wurde zwischen den ♀ Hüllblättern schon von Schimper gesehen und abgebildet, aber irrtümlich von ihm für Paraphysen gehalten. (Vergl. S. 347, Schlussbemerkung zu *Sph. squarrosum.*)

Der Blütenstand der Torfmoose ist entweder einhäusig (autöcisch), zweihäusig (diöcisch) oder polyöcisch. Sämtliche Typen der Cymbifolium-, Cuspidatum- und Subsecundumgruppe sind diöcisch und gelangen nur bei günstiger Verteilung der Geschlechter zur Sporogonbildung. Eine Anzahl gewöhnlich für einhäusig gehaltene Arten aus der Acutifoliumgruppe wie *Sph. fimbriatum*, *Sph. acutifolium*, *Sph. subnitens* u. s. w. kommen auch rein ♂ vor, und öfter sucht man an fruchtenden Pflanzen vergeblich nach ♂ Ästen, weshalb der Blütenstand in diesen Fällen als polyöcisch

zu bezeichnen ist. Auch bei *Sph. Girgensohnii*, das in Europa zweihäusig ist, schwankt der Blütenstand; denn Verf. sah reichfruchtende Rasen dieser Art aus Japan und Alaska, die autöcisch waren.

C. Die vegetativen Vermehrungsorgane.

Eigentliche Brutorgane an Stämmen und Blättern, wie sie bei Leber- und Laubmoosen so häufig vorkommen, fehlen den Torfmoosen gänzlich. Sowohl Goebel[1]) wie Correns[2]) berichten übereinstimmend über vergebliche Versuche, Sphagnumblätter zur Protonemabildung zu bringen, selbst wenn sich dieselben, wie z. B. bei *Sph. cuspidatum*, sehr leicht ablösen liessen. Nur an abgeschnittenen Sprossstücken hat Goebel bei einem nicht näher bezeichneten Torfmoose durch geeignete Kultur Protonema erzielt. Nach den Erfahrungen des Verf. vermehren sich diese Moose sehr ausgiebig durch Stamm- und Aststecklinge. In Fällen, wo die Gipfelknospe verletzt und das Spitzenwachstum für immer sistiert wird, bilden sich, besonders an niedergestreckten Hauptachsen, in der Nähe der Zweigbüschel Adventivknospen, die zu dem Hauptstengel gleichen Sprossen auswachsen und später, nach Absterben des verletzten Stämmchens, selbständig vegetieren. Aber auch an der Vegetationsspitze unverletzter Wasserformen, wie z. B. das merkwürdige *Sph. monocladum* oder das eigentümliche *Sph. degenerans*, erzeugen statt normaler, aus einfachen Ästchen bestehender Zweigbüschel zahlreiche stengelähnliche Sprossen, die sich später von der Mutterpflanze ablösen und zu selbständigen Pflanzen werden. Zarte, stengelähnliche, oft noch nicht oder unvollkommen beästete Sprossbildungen finden sich auch — und zwar sehr häufig — in älteren, ausserhalb des Wassers lebenden Sphagnumpolstern bald reichlich, bald sparsamer, die zweifellos z. T. jugendliche, aus Sporenvorkeimen hervorgegangene Pflänzchen darstellen, z. T. aber auch, wie Verf. in einer Reihe von Fällen mit Sicherheit konstatieren konnte, aus älteren Stammteilen, seltener aus abstehenden unteren Ästchen entsprangen. Mit dem allmählichen Absterben der unteren Partieen des Hauptstammes

[1]) Organographie der Pflanzen. I. Teil, p. 40 Anm.

[2]) Untersuchungen über die Vermehrung der Laubm. durch Brutorgane und Stecklinge, p. 407.

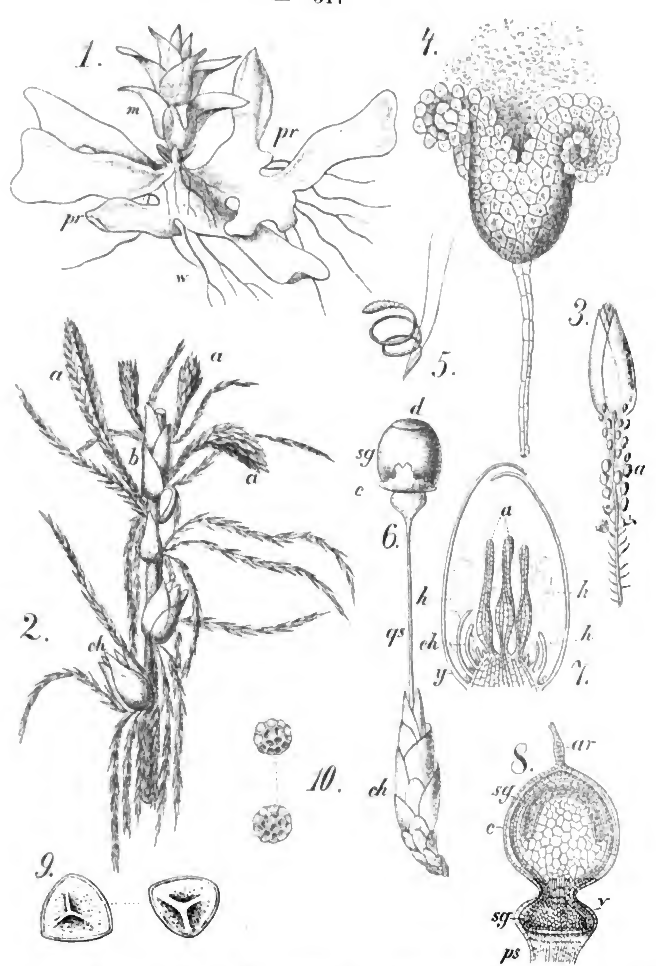


Fig. 1. Flächenprothallium pr; w, Rhizoiden; m, junges Pflänzchen. 2. Stammteil von *Sph. acutifolium*; a, ♂ Blütenstände; b, Stammbl.; ch, ♀ Blütenast. 3. ♂ Blütenstand z. T. entblättert; a, Antheridien. 4. Geöffnetes Antheridium. 5. Spermatozoid. 6. Fruchtast von *Sph. squarrosum*; ch, Fruchtastbl.; qs, Pseudopodium; sg, reifes Sporogon; d, Deckel; c, Haubenrest. 7. Längsschnitt durch eine Blüte; a, Archegonien; ch, jugendliche Fruchtastblätter; h, Mycelinmfäden von *Helotium Schimperi*; y, Aussenhüllbl. der ♀ Blüte. 8. Längsschnitt durch das Sporogon; sg (unten), Fuss; v, Vaginula; ps, Pseudopodium; c, Haube mit dem Griffelrest ar; sg (oben), hufeisenförmige Sporenmutterzellschicht (nach Schimper). 9. Tetraëdersporen. 10. Sporen von *Tilletia Sphagni*.

werden natürlich diese Stamm- und Aststecklinge frei und entwickeln sich innerhalb des Mutterrasens zu vollkommenen Individuen, welche die Rasen und Polster der Torfmoose nicht allein verdichten, sondern auch ihren Umfang vergrössern. Auf jeden Fall besitzen die Sphagna, die wegen ihres meist zweihäusigen Blütenstandes im allgemeinen nur selten zur Sporogonentwicklung kommen, eine sehr ausgiebige vegetative Regenerationsfähigkeit durch Stecklinge, welche nicht nur ihren Bestand, sondern auch in hohem Grade ihre ungehinderte Ausbreitung an geeigneten Orten sicher stellt.

2. Einteilung der Torfmoose Europas.

A. Parenchymzellen der Epidermis von Stamm und Ästen oder nur die der letzteren mit Spiralfasern auf den Innenwänden:
I. Reihe. Inophloea (Faserrindige).

a. Astblätter oval, an der hyalin gesäumten, stumpfen, abgerundeten Spitze kappenförmig, stets mit Resorptionsrinne an den Seitenrändern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal bis breit dreieckig oder trapezisch, spindelförmig oder elliptisch bis tonnenförmig, mit excentrischem oder centriertem Lumen, nur auf der Blattinnenfläche oder beiderseits freiliegend, seltener auf beiden Seiten des Blattes von den eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen zusammenstossen, glatt, papillös oder mit sogenannten Kammfasern: **I. Sect. Cymbifolia.**

B. Parenchymzellen der Epidermis von Stamm und Ästen stets ohne Spiralfasern auf den Innenwänden:
II. Reihe. Litophloea (Glattrindige).

a. Astblätter aus breit ovaler Basis meist über der Mitte verengt, in eine längere oder kürzere, breit gestutzte und gezähnte, häufig sparrig abstehende Spitze auslaufend und an den sehr schmal gesäumten Rändern mit Resorptionsrinne. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch oder schmal spindel- bis tonnenförmig, mit centriertem oder mehr der Blattaussenfläche genähertem Lumen; beiderseits von den eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen eingeschlossen oder auf der Blattaussenseite, seltener beiderseits freiliegend. Innenwände der hyalinen Zellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, bald glatt, bald zart papillös:
2. Sect. Rigida.

b. Äste wie in keiner anderen Gruppe zu 7—13 in den einzelnen Büscheln. Astblätter klein, eilanzettlich, mit schlanker, schmal gestutzter und gezähnter Spitze, ohne Resorptionsfurche an den schmal gesäumten Seitenrändern, bogig aufrecht abstehend bis sparrig; innen wenigporig, aussen in der oberen Hälfte mit sehr kleinen, starkberingten Poren an den Commissuren, gegen die Basis allmählich an Zahl ab-, an Grösse zunehmend. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert und von den beiderseits biplanen Hyalinzellen eingeschlossen, oder spindelförmig und aussen freiliegend bis tonnenförmig und beiderseits frei; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt oder schwach papillös:

3. Sect. Polyclada.

c. Astblätter oval, an der Spitze breit gestutzt und gezähnt, die schmal gesäumten Seitenränder ohne Resorptionsfurche, auf der Innenfläche mit Poren hauptsächlich in der Nähe der Seitenränder, aussen entweder ganz porenlos oder mit zahlreichen beringten mittelgrossen Löchern meist zu dreien an zusammenstossenden Zellecken oder einzeln und paarweis an den Commissuren; im basalen Teile grösser und schwachringiger. Stammblätter entweder dreieckig zungenförmig oder zungenförmig. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal rechteckig bis fast tonnenförmig, centriert und von den beiderseits convexen Hyalinzellen nicht eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt: **4. Sect. Truncata.**

d. Astblätter bald grösser, bald kleiner, aus eiförmigem Grunde oberwärts meist plötzlich in eine gestutzte und gezähnte, häufig sparrig abstehende Spitze zusammengezogen; an den schmal gesäumten Rändern ohne Resorptionsfurche; auf der Innenfläche in der oberen Hälfte mit grossen, runden Poren in allen Zellecken, aussen im apicalen Teile mit kleineren Löchern in den oberen Zellecken, nach unten mit viel grösseren, in Reihen an den Commissuren oder in der Wandmitte stehenden Poren. Chlorophyllzellen im Querschnitt allermeist trapezisch und mit der längeren parallelen Seite an der Blattaussenfläche gelegen, seltener fast rechteckig und dann centriert, beiderseits von den innen etwas stärker convexen Hyalinzellen nicht eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, glatt oder zart papillös:

5. Sect. Squarrosa.

e. Astblätter in Form und Grösse sehr verschieden: eiförmig, eilanzettlich, lanzettlich bis linealisch, an der gestutzten

Spitze gezähnt, im trockenen Zustande häufig wellig verbogen, mitunter auch zierlich zurückgekrümmt, glanzlos oder matt glänzend; Saum schmal, breit oder sehr breit, an den Seitenrändern ohne Resorptionsfurche, aber öfter klein gezähnt. Hyalinzellen fast immer mit Faserbändern ausgesteift, selten durch Chlorophyllzellen in der oberen Partie oder in der ganzen Lamina verdrängt. Grüne Zellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch, auf der Blattaussenfläche zwischen die innen stärker convexen Hyalinzellen geschoben und hier immer freiliegend, auf der Innenfläche der Blätter dagegen häufig eingeschlossen; hyaline Zellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, stets glatt:

6. Sect. Cuspidata.

f. Astblätter klein bis mittelgross, lanzettlich bis eilanzettlich, an der gestutzten Spitze gezähnt, schmal gesäumt, Seitenränder meist ohne, selten mit Resorptionsfurche; trocken glanzlos oder mit mattem bis lebhafterem Glanze. Poren auf der Blattinnenfläche gross und ringlos, zahlreich oder mehr auf die Seitenränder beschränkt, aussen gewöhnlich in Reihen an den Commissuren, halbelliptisch und beringt, gegen die Spitze hin mitunter mit sehr kleinen, starkberingten Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, stets auf der Innenfläche des Blattes zwischen die aussen stärker convexen Hyalinzellen gelagert und hier immer freiliegend; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, stets glatt . . . . **7. Sect. Acutifolia.**

g. Astblätter öfters einseitswendig, klein bis sehr gross, rundlich eiförmig, oval, länglich eiförmig bis eilanzettlich, an der schmal oder breit gestutzten Spitze gezähnt und mit meist schmalem Saume; Seitenränder ohne Resorptionsfurche, Porenbildung in den reichfaserigen Astblättern sehr verschieden, in den Stammblättern gleich- oder ungleichsinnig verteilt; die Löcher allermeist klein bis sehr klein, schwach oder stark beringt und besonders auf der Rückseite der Blätter nicht selten in schönen Perlschnurreihen an den Commissuren, mitunter innen oder aussen hier nur Faserringe ohne wirkliche Öffnungen (Pseudoporen); nur bei *Sph. Pylaiei* gänzlich fehlend. Chlorophyllzellen im Querschnitt bei den europäischen Arten rechteckig oder tonnenförmig mit centriertem Lumen und beiderseits freiliegend; Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, stets glatt:

8. Sect. Subsecunda.

3. Beschreibung der Torfmoose des Gebiets.

Ordnung: Sphagnaceae.

Familie: Sphagneae.

Gattung: **Sphagnum** (Dill.) Ehrh.

Die Klassenmerkmale decken sich mit denen der Ordnung, Familie und Gattung. Der Name Sphagnum ist wahrscheinlich von spongos: Schwamm abgeleitet, weil sämtliche Torfmoose im trockenen Zustande ausserordentlich schnell, ähnlich wie ein Badeschwamm, Wasser aufzusaugen vermögen.

I. Reihe. Sphagna inophloea Russ. (1887).

1. Sect. Sphagna cymbifolia Lindb. (1861).

Übersicht der europäischen Arten.

A. Chlorophyllzellen der Astblätter im Querschnitt sehr breit gleichseitig bis gleichschenkelig dreieckig oder sehr breit parallel-trapezisch mit rings gleich starken Wänden; im ersteren Falle auf der Blattaussenfläche von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen, im letzteren Falle beiderseits freiliegend. Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, meist mit sogenannten Kammfasern, selten völlig glatt. Stammblätter in der Regel faserlos und die Hyalinzellen häufig septiert, seltener reichfaserig und nur die Hyalinzellen in der unteren Blattpartie hier und da mit Querwänden . . . . **Sph. imbricatum.**

B. Chlorophyllzellen im Querschnitt durchschnittlich etwa nur $^1/_2$ so breit wie bei A, schmal gleichschenkelig dreieckig oder schmal parallel-trapezisch mit rings gleichstarken Wänden, von denen öfter die auf der Blattinnenfläche freiliegende Aussenwand merklich mehr verdickt erscheint; im ersteren Falle von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen der Blattaussenfläche eingeschlossen, im letzteren Falle beiderseits freiliegend; Lumen derselben nie centriert, sondern der Blattinnenfläche genähert. Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, stets glatt. Stammblätter in der Regel in der oberen Hälfte fibrös, seltener faserlos und die Hyalinzellen höchst selten (in der unteren Blattfläche sporadisch) septiert: **Sph. cymbifolium.**

C. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal bis sehr schmal spindelförmig oder schmal tonnenförmig, resp. rechteckig mit stets auf der Blattinnenfläche deutlich bis stark verdickter freiliegender Aussenwand; im ersteren Falle von den auf der Blattaussenfläche stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen, im letzteren Falle beiderseits freiliegend.

Lumen schmal linsenförmig, der Blattinnenfläche genähert oder centriert. Hyalinzellen innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, papillös oder völlig glatt.

a. Papillen bald dicht und deutlich, bald äusserst schwach und undeutlich, sehr selten gänzlich fehlend. Stammblätter meist faserlos, seltener mit Fasern und die Hyalinzellen in der Regel septiert . **Sph. papillosum.**

b. Papillen stets fehlend. Stammblätter bald mit, bald ohne Fasern und die Hyalinzellen nicht oder äusserst selten sporadisch septiert . . . . . . **Sph. subbicolor.**

D. Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, elliptisch, centriert, und auf beiden Blattflächen von den eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen; letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, in der Regel völlig glatt, höchst selten schwach und undeutlich papillös. Stammblätter bald mit, bald ohne Fasern und die Hyalinzellen nicht oder selten sporadisch septiert . . . . **Sph. medium.**

Anmerk.: Was hier über Form und Lagerung der Chlorophyllzellen gesagt ist, bezieht sich immer auf mittlere Astblattquerschnitte aus der Mitte der abstehenden, stärkeren Zweige.

I. Sphagnum imbricatum (Hornsch.) Russow, Beitr. p. 21 (1865). — *Sph. Austini* Sulliv. in Aust., Musc. appal. p. 3 (1872). — Warnst., Sphagnoth. eur. no. 29, 30 u. Samml. europ. Torfm. no. 14 u. 102.

S. 311, Fig. 6. a, Zellen aus einem Astblatte von innen gesehen, f, Fasern, h, Hyalinzellen, ch, Chlorophyllzellen, k, Kammfasern, p, Poren, b, Aussenwände der Stammepidermis. 6c, Prosenchymzellen des Holzkörpers mit Tüpfeln t. — S. 343, Fig. 1a. Astblattquerschnitt: b, von var. *affine f. squarrosa*; c, von *f. degenerans*.

Hygrophyt! Pflanzen habituell wie *Sph. cymbifolium*; in bleich- oder graugrünen, gelblichen oder wie *Sph. fuscum* durchweg schön gebräunten, dichten oder lockeren Rasen. Epidermis der Stämmchen 3—4schichtig, reichfaserig und die Aussenwände mit 2—5 (selten 6—9) Poren; die der Äste 1schichtig, ebenfalls reichfaserig und porös und ihre geraden Querwände senkrecht zu den Längswänden stehend. Holzkörper gelb oder braun. Stammbl. mittelgross, zungen-spatelförmig, rings hyalin, am oberen Rande breiter gesäumt und kurz wimperzähnig, Hyalinzellen faserlos oder in der oberen Blatthälfte mehr oder weniger fibrös, septiert und aussen mit Poren und Membranlücken. Astbüschel meist

4ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen viel schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren eiförmig oder länglich eiförmig, mit stumpfer, kappenförmiger, am Rande breit nach innen umgerollter Spitze, bald dicht, bald locker dachziegelartig gelagert, seltener mit der oberen Hälfte sparrig abstehend, an den Seitenrändern meist klein gezähnelt. Chlorophyllzellen an den zusammenstossenden Ecken nicht verschmälert; im Querschnitt entweder breit gleichseitig bis gleichschenkelig dreieckig, auf der Blattinnenfläche zwischen die aussen stark vorgewölbten Hyalinzellen gelagert, hier freiliegend und auf der Aussenfläche meist gut eingeschlossen oder breit trapezisch und beiderseits mit freiliegenden dünnwandigen Aussenwänden. Hyalinzellen mit zahlreichen Spiralfasern und ausserdem innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen (vorzüglich in der basalen Blatthälfte), in der Regel mit in verschiedener Richtung verlaufenden Kammfasern, welche bald zahlreich, bald sparsam auftreten, selten gänzlich fehlen. Poren auf der Blattinnenfläche gross und rund, in der oberen Hälfte im mittleren Teile mehr vereinzelt, aber gegen die Seitenränder bis zum Grunde sehr zahlreich und häufig in zwei Reihen in der Zellwand; aussen mit vielen halbelliptischen Löchern in Reihen an den Commissuren und sich z. T. mit Innenporen deckend. — Zweihäusig; ♂ Ästchen bräunlich. Fruchtastblätter sehr gross, breit eiförmig, oben faltig, rings hyalin, oben breiter gesäumt, in den unteren $^{2}/_{3}$—$^{5}/_{6}$ (excl. eine schmale oder breitere Randzone) nur aus dickwandigen, getüpfelten, grünen, die übrigen Teile des Blattes aus beiderlei Zellen gewebt; Hyalinzellen im oberen Blattteile, sowie an den Seitenrändern bis zur Basis herab fibrös und aussen sehr reichporig. Sporen gelb, glatt, kugeltetraëdrisch (wie bei allen Torfmoosen), durchschnittlich 25 μ diam.

In moorigen Heiden, auf Moorwiesen, in vermoorten verlassenen Thontümpeln selten und vom Verf. im Juli 1880 bei Sommerfeld (Niederlausitz) für das Gebiet entdeckt. — **Rupp.**: Neuruppin, Moorwiesen bei Zippelsförde mit *Aplozia anomala* und *Jungerm. marchica*, hier auch einmal mit Sporogonen!!; **Oprig.**: Moorheide b. Triglitz (Jaap!); **Luck.**: Finsterwalde zwischen Gollmitz und Radensdorf (Dr. A. Schultz!); Dobrilugk, Torfmoor von Fischwasser!! — Nach der verschiedenen Ausbildung der Kammfasern an den Innenwänden der Hyalinzellen in den Astblättern sind vom Verf. folgende Formen unterschieden worden:

1. Var. **cristatum** in Hedwigia 1889, p. 369.

Kammfasern in der unteren Astblatthälfte sehr zahlreich und

dicht; Chlorophyllzellen im Querschnitt fast immer breit gleichseitig bis gleichschenkelig dreieckig und aussen von den Hyalinzellen meist eingeschlossen.

Hierzu: **f. a. glaucescens.** — Rasen tief, locker, bläulichgrün und an stärker belichteten Standorten in den Köpfen mitunter gebräunt; Stämmchen mit verlängerten, locker beblätterten abstehenden Ästen. — **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide, in einem verlassenen Thontümpel; Bobersberg, Dachower Moor!! — **f. b. congestum** in Die europ. Torfm. p. 140 (1881). — In niedrigen, sehr dicht gedrängten, blassbräunlichen Rasen. Stämmchen mit sehr genäherten, kurzen und meist wagerecht abstehenden oder nach oben gekrümmten, stärkeren Ästen. — **Kross.**: Sommerfeld, Kroatenhügel, auf quelligem Thonboden, hier auch einmal mit Sporogonen!! — **f. c. fuscescens** in Europ. Torfm. exsicc. no. 14 (1888). — In sehr dichtgedrängten, tiefen, kuppenförmigen, innen stets rotbraunen (Färbung wie bei *Sph. fuscum*), oberwärts häufig mit etwas Graugrün gemischten Polstern; Stämmchen mit drehrund dicht beblätterten, rübenförmigen, etwas entfernten abstehenden Ästen. — **Rupp.**: Neuruppin, auf Moorwiesen links von der Zippelsförder Mühle in einem einzigen mächtigen, 20—30 cm tiefen Polster, das rings den Fuss einer verkümmerten Kiefer einschliesst u. z. T. von *Aplozia anomala* durchsetzt wird. In demselben entdeckte Verf. seinerzeit auch die seltene *Jungerm. marchica*, die aber jetzt verschwunden zu sein scheint.

*2. Var. **sublaeve** in Hedwigia 1880, p. 370.

Kammfasern äusserst sparsam und meist nur in den Hyalinzellen über der Blattbasis angedeutet; Chlorophyllzellen wie bei var. 1.

Aus dem Gebiet bisher noch nicht nachgewiesen, aber z. B. im Königr. Sachsen zwischen Königswartha und Lohsa vom Gutsbesitzer Trautmann aufgefunden.

3. Var. **affine** (Ren. et Card.) Warnst. in Bot. Gaz. 1890, p. 250; var. laeve Warnst. in Hedwigia 1889, p. 370. — *Sph. affine* Ren. et Card. in Rev. bryol. 1885, no. 3, p. 44.

Kammfasern in den Hyalinzellen der Astblätter durchaus fehlend; Chlorophyllzellen häufig breit bis sehr breit trapezisch und beiderseits freiliegend; Stammblätter oft sehr reichfaserig und der Holzkörper der Stämmchen gelblich.

Hierzu: **f. a. squarrosula** (Warnst.) in Bot. Gaz. 1890, p. 250. — *Sph. turfaceum* (Warnst.) in Schrift. der Naturf. Ges. Danzig. N. F. IX. Bd., 2. Heft (1896). — Eine grüne, mit der oberen Hälfte der Astblätter ausgezeichnet sparrig abstehende Form, welche gewissen Formen des *Sph. squarrosum* oder bläulichgrünen sparrblätterigen Pflanzen von *Sph. cymbifolium* sehr ähnlich ist und von diesen mit Sicherheit nur durch die breittrapezischen,

beiderseits freiliegenden Chlorophyllzellen unterschieden werden kann. — **Temp.**: Waldbruch nördlich von Brüsenwalde!!; **Rupp.**: Neuruppin, kleiner Waldtümpel bei Steinberge!!; **Oprig.**: Triglitz, in einem feuchten Birkengehölz; Laaske, Mückenbusch und Steffenshagen am Elsbäk (Jaap!); **Wprig.**: Lenzen, Feldtümpel auf der Crinitzer Feldmark; Dergenthin, Forsthaus Kuhwinkel (Joh. Warnstorf!). — Westpreussen: Tuchel!! — ***f. b. degenerans** (Warnst.!). — *Sph. degenerans* Warnst. in Bot. Centralbl. 1889, no. 47. — Vollkommen untergetaucht. Stämmchen schlank, 20—30 cm lang, oberwärts grün, nach unten grau gebleicht, aus der Mitte oder dem oberen Teile mit langen, dünnen, stengelähnlichen Adventivsprossen, kleinköpfig und habituell einer Cymbifoliumform wenig ähnlich. Stammepidermis 2—3 schichtig, faserlos oder mit wenigen äusserst zarten Spiralfasern, Poren der Aussenwände bis 6. Epidermis der Äste reichfaserig und porös. Astbüschel entfernt, 3ästig; die beiden stärkeren Äste verhältnismässig dünn, etwa 1—1,5 cm lang und nach der Spitze verdünnt. Blätter der oberen Äste dicht gelagert und mit sparrig abstehender oberen Hälfte, hier oft mit 2—3 Reihen kürzerer, engerer Chlorophyllzellen, die Spitze selbst nicht selten ganz aus solchen gebildet. Die grünen Zellen der Lamina im Querschnitt breit trapezisch und beiderseits freiliegend. — So bisher nur: England, Carrington Moos (Cheshire) im Juni 1886 und Juli 1887 von G. A. Holt gesammelt.

Der Astblattquerschnitt der märkischen Pflanzen von *Sph. turfaceum* mit seinen sehr breit trapezischen Chlorophyllzellen entspricht vollkommen der Fig. 10 auf Pl. I bei Cardot in Les Sphaignes d'Europe von einer sparrblätterigen Form des *Sph. affine* aus Florida. Russow und in neuester Zeit auch Limpricht ziehen *Sph. turfaceum* und *Sph. degenerans* ohne weiteres in den Formenkreis des *Sph. cymbifolium*, wozu aber beide, wie Verf. auf das bestimmteste versichern kann, nicht gehören. Alle Formen des letzteren, ganz gleich, ob von trockeneren oder feuchteren Standorten, besitzen stets schmalere, gleichschenklig dreieckige Chlorophyllzellen, welche im allgemeinen Umrisse den grünen Zellen mancher Formen des *Sph. imbricatum* zwar entsprechen, niemals aber die Breite der auf der Blattinnenfläche freiliegenden Aussenwand erreichen, sondern nur etwa $^1/_2$ oder etwas darüber breit sind. Dementsprechend erreichen auch die Chlorophyllzellen, wenn sie aus der Dreiecks- in die Trapezform übergehen, bei *Sph. cymbifolium* niemals die Breite, wie bei *Sph. imbricatum*. In dem *Sph. degenerans* kann ich gegenwärtig nur eine im Wasser habituell sehr veränderte, sparrblätterige Form von Var. *affine* erkennen und ziehe deshalb sowohl dies als auch das *Sph. turfaceum* als Arten ein.

Das nord- und mittelamerikanische *Sph. portoricense* Hampe (Linnaea 25, p. 359, 1852) ist viel robuster und weicht von *Sph. imbricatum* hauptsächlich durch die stets rings hyalin gesäumten, an den Rändern wimperig gezähnelten Stamm- und Astblätter, sowie durch die sackartig gebogenen Querwände der Astrindenzellen ab. Kammfasern kommen bei beiden Arten vor, auch die Form und Lagerung der Chlorophyllzellen stimmt überein.

2. Sphagnum cymbifolium (Ehrh. z. T.). — Warnst., Märk. Laubm. exsicc. no. 110, 112; Sphagnoth. europ. no. 16—21, 23, 24; Samml. europ. Torfm. no. 1—8.

S. 311, Fig. 9. Zellen aus dem oberen Teil eines Stammbl. mit hyalinem Saume. — S. 343, Fig. 2 a, b, c, d, e. Astblattquerschnitt. — S. 383, Fig. 5. Obere Zellen eines Stammbl. von aussen gesehen; p, Poren, m, Membranlücken. — Letzte Taf., Fig. 1. Pflanze in natürlicher Grösse.

Hygrophyt! Pflanzen in grau- oder bläulichgrünen, gelblichen, bräunlichen, bleichen, selten blass fleischfarbigen, nie eigentlich roten, oder rein braunen Rasen. Epidermis der Stämmchen meist 3schichtig, mit zarten Fasern, Aussenwände meist mit 1—4, seltener 3—6, sehr selten mit bis 9 Poren. Holzkörper gelbbraun. Stammbl. gross, zungen-spatelförmig, an der abgerundeten Spitze breit hyalin gesäumt, Hyalinzellen häufig mit zahlreichen Fasern in der oberen Hälfte und dann auf der Aussenfläche mit einer grossen Anzahl von Poren oder Membranlücken, nicht oder äusserst selten hier und da septiert. Bei hemiisophyllen Formen sind die Stammblätter aus etwas verschmälerter Basis in der Mitte am breitesten und verschmälern sich durch die eingebogenen Ränder zu einer kappenförmigen Spitze, die Hyalinzellen erscheinen fast oder ganz bis zum Blattgrunde fibrös und ihre Porenbildung auf beiden Blattflächen entspricht fast gänzlich derjenigen in den Astblättern. Äste zu 3—5 in Büscheln, von denen 2—3 stärkere abstehen, die übrigen dicht dem Stengel angedrückt sind. Blätter der ersteren eiförmig, mit stumpfer, kappenförmiger, am Rande breit nach innen umgerollter Spitze, bald dicht, bald locker gelagert, seltener mit der oberen Hälfte sparrig abstehend. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal oder etwas breiter gleichschenkelig dreieckig (keilförmig), auf der Blattinnenfläche zwischen die aussen stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben und hier stets freiliegend oder schmal bis etwas breiter trapezisch, beiderseits freiliegend und dann die Hyalinzellen auf beiden Blattseiten fast gleich stark vorgewölbt, durchschnittlich 1/2 so breit wie bei *Sph. imbricatum*. Wände der grünen Zellen entweder rings gleich dünn- oder gleich dickwandig, seltener die freiliegende Aussenwand auf der Blattinnenfläche wenig mehr verdickt als die mit den Hyalinzellen verwachsenen Innenwände. Hyalinzellen mit zahlreichen Fasern und innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, stets glatt. Poren auf der Blattinnenfläche gross, rund

und in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder, mitunter in der apikalen Blatthälfte ausserdem in den oberen Zellecken mit 1—2, selten mehr Löchern; auf der Aussenseite der Blätter mit halbelliptischen Poren an den Commissuren und mit Zwillings- und Drillingssporen an zusammenstossenden Ecken; gegen die Spitze, wie bei allen Arten dieser Gruppe, mit Membranlücken in den oberen Zellecken. — Zweihäusig; ♂ Äste grünlich, gelblich oder blassrot. Fruchtäste mit 2—3schichtiger, meist faser- und porenloser Epidermis. Fruchtastblätter sehr gross, breit oval, an der Spitze kappenförmig zusammengezogen und hyalin gesäumt; in der basalen Hälfte bis auf eine schmale, sich nach oben verbreiternde Randzone nur mit langgestreckten, rektangulären Chlorophyllzellen, zwischen welchen über der Blattmitte faser- und porenlose, enge hyaline Zellen gelagert sind; im oberen $^1/_3$, sowie stets an den Seitenrändern herab mit beiderlei Zellen, von denen die Hyalinzellen reichfaserig sind und auf beiden Blattseiten ähnliche Porenbildung zeigen wie in den Ast- oder fibrösen Stammblättern. Sporen ockergelb, 28—33 μ diam.

In Waldbrüchen, Hoch- und Übergangsmooren in unserem Gebiet die verbreitetste Art und an geeigneten Lokalitäten wohl keiner Specialflora fehlend. — Nach den vorherrschenden Farbentönen lassen sich unterscheiden:

1. Var. **virescens** Russ., Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe p. 106 (1894).

Pflanze in der oberen Partie durchaus grau oder bläulich grün, nach unten ausgebleicht.

Hierzu **f. squarrosula** (Bryol. germ.) mit in der oberen Hälfte ausgezeichnet sparrig abstehenden Astblättern. Diese letztere Form ist keineswegs immer Wasser-, sondern, wie viele imbricate Formen, auch Sumpfbewohner. — Im Gebiet nicht selten. — Hierzu gehört auch *Sph. glaucum* v. Klingg. (1880).

2. Var. **flavescens** Russ., l. c.

Pflanze mehr oder weniger im oberen Teile gelblich, nach unten ausgebleicht.

An mehr belichteten Standorten.

3. Var. **pallescens** Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 9 (1888).

Pflanze nach oben blassgrünlich, blassgelblich oder fast weisslich.

So nicht selten.

4. Var. **versicolor** Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 7 (1888).

Pfl. in den Köpfen blass fleischfarben, unter denselben grünlich und im unteren Teile mehr oder weniger gebräunt.

Rupp.: Moorwiesen bei Krangensbrück und Erlenmoor bei Stendenitz!! Wem es Vergnügen bereitet, kann innerhalb dieser Farbenmodifikationen noch eine Reihe Wuchsformen unterscheiden, welche durch die Länge und Richtung der abstehenden Äste, durch die dicht oder entfernter stehenden Astbüschel, sowie endlich durch die Art ihrer Beblätterung bedingt werden. — In einem moorigen Carexsumpfe vor Stöffin unweit Neuruppin beobachtete Verf. 1886 an zahlreichen Exemplaren des *Sph. cymbifolium* den Pilz *Tilletia Sphagni* Nawaschin mit den kleinen, polyedrischen Sporen in Mikrosporogonen der Wirtspflanze.

Durch Prof. Nehring in Berlin erhielt Verf. 1892 diluviale Reste dieser Art aus Thongruben bei Klinge in der Nähe von Cottbus, an denen das Zellnetz der Stamm- und Astblätter z. T. noch sehr gut erhalten, ja sogar die Spiralfasern in Rudimenten der Stammepidermis meist noch sehr deutlich erkennbar waren.

3. Sphagnum papillosum Lindb. in Act. Soc. sc. fenn. 10, p. 280 (1872); in Not. ür Sällsk. pro Fauna et Fl. fenn., 1874, p. 392. — *Sph. cymbifolium* var. *papillosum* Schpr., Synops. Musc. europ. ed. 2, p. 848. — *Sph. immersum* Casseb., Wetter. Laubm. no. 8 (1832). — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 28, 199.

S. 343, Fig. 4a. Astblattquerschnitt von var. normale mit Papillen an den Innenwänden der Hyalinzellen, soweit sie mit den Chlorophyllzellen verwachsen sind; b, von var. laeve.

Hygrophyt! In Grösse und Tracht von *Sph. cymbifolium* nicht zu unterscheiden. Pflanze lockere bis dichte und sehr dichte, grünliche, gelbliche, sehr häufig bräunliche, grünbraune oder dunkel kaffeebraune, nie rote Rasen bildend. Epidermis der Stämmchen meist 3—4schichtig, zartfaserig; Aussenwände der kleineren Oberflächenzellen meist mit 1—2, seltener 3—4 (nach Lindberg sogar mit 9) grossen Löchern. Holzkörper braun bis dunkel braunrot. Stammblätter in der Grösse veränderlich, spatelförmig, an der breit abgerundeten Spitze breit hyalin gesäumt. Hyalinzellen z. T. septiert, meist faserlos und dann nur auf der Blattaussenseite gegen die Spitze hin mit Membranlücken, selten in der apikalen Hälfte und an den Seitenrändern herab mit Fasern und aussen mit zahlreichen Poren, ähnlich wie auf der Rückseite der Astblätter. Astbüschel meist 4ästig; 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen viel schwächeren dicht dem Stengel ange-

drückt. Epidermiszellen fibrös und porös. Astblätter gross, breit oval, an der kappenförmigen Spitze hyalin gesäumt, an den Rändern weit herab eingebogen; auf der Innenseite nur in der Nähe der Seitenränder mit grossen, runden Löchern, aussen mit schmalen, halbelliptischen Poren an den Commissuren, an zusammenstossenden Ecken mit Zwillings- und Drillingssporen, gegen die Spitze mit Membranlücken. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal oder breiter spindelförmig bis fast tonnenförmig oder rechteckig mit elliptischem, fast oder genau centriertem Lumen, meist beiderseits mit den stark verdickten Aussenwänden freiliegend, seltener aussen von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen, letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, bald stärker, bald schwächer papillös, selten ganz glatt. — Zweihäusig; ♂ Äste bräunlich. Fruchtäste mit 2—3 schichtiger Epidermis, Zellen derselben stark fibrös. Aussenwände der Oberflächenzellen mit 3—4 grossen Löchern. Fruchtastblätter sehr gross, breit eiförmig, in der unteren Hälfte bis in die Nähe der rings hyalin gesäumten Ränder nur mit langgestreckten rektangulären, getüpfelten Chlorophyllzellen; in der apikalen Hälfte und in der Nähe der Seitenränder bis zum Grunde aus beiderlei Zellen gewebt; Poren innen in Mehrzahl in der Nähe der Ränder; aussen zahlreicher, besonders in den oberen Zellecken mit grossen Löchern und an den Commissuren mit halbelliptischen Poren, in der Nähe der Seitenränder am zahlreichsten und sich z. T. mit Innenporen deckend. Sporen in Masse schön ockerfarben, papillös, 28—32 μ diam.

Gern auf Waldhochmooren, aber auch auf moorigem, quelligem Thonboden ziemlich verbreitet, doch weniger häufig als *Sph. cymbifolium.* — **Niedb.**: Erkner, Waldmoor vor Gottesbrück und am Förstersee; Fangschleuse, Waldsphagnetum gegen Schmalenberg; Borgsdorf, Bogenluch (Loeske!); **Telt.**: Grunewald, Postfenn zahlreich; Köpenick am Teufelssee in den Müggelbergen (Loeske!); **Beesk.**: Storkow, Waldfenn vor Prieros (Loeske!); **Belz.**: Teufelssee bei Beelitz (Loeske!); **Ohav.**: Crampnitzer Fenn zwischen Cladow und Crampnitz (Prager!); **Whav.**: Weisses Fenn bei Marzahne zwischen Brandenburg a. d. Havel und Rathenow (Prager!); **Rupp.**: Schwanenpuhl bei Lindow!!; **Oprig.**: Moorheide bei Triglitz nicht selten; Hegeholz bei Steffenshagen; Moorheide bei Lockstedt; Heidemoor bei Weitgendorf häufig; Putlitzer Heide (Jaap!). **Arns.**: Arnswalde, Hochmoor bei der Stadtziegelei c. fr.!!; **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide: Vorderklinge an verlassenen Thontümpeln; Kroatenhügel; Dolziger Schäferei auf quelligem Thonboden; Waldhochmoor bei Jähnsdorf; Dachower Moor bei Bobersberg sehr häufig!!;

Gub.: Guben, Sumpf hinter den Schiessständen (Will); Grünwalde bei Mückenberg (Jacobasch!); **Luck.**: Luckau, zwischen Wanninchen und Beesdau, zwischen Weissagk und Pechhütte, Sandteich bei Fürstl. Drehna!!, Finsterwalde (Dr. Schultz!), Dobrilugk; **Kottb.**: Peitz, Gräben am Wege vom Bahnhof nach den fiskalischen Teichen und an Waldrändern nach der Manstmühle (Joh. Warnstorf!). — Altmark: Hohentramm bei Beetzendorf, Moorheide (E. Schulz!); Anhalt: Umgegend von Wörlitz auf feuchten Waldwiesen (Staritz!); Schlesien: Bogendorf bei Zibelle, Moorheide nach Gräfenhain und zwischen Quolsdorf und Zibelle auf Hochmoor!!; Hamburg: Auf allen Hochmooren als Charaktermoos sehr verbreitet (Jaap!).

Je nachdem die Papillen an den Querwänden der Hyalinzellen in den Astblättern bald zahlreich und augenfällig, bald nur in geringerer Zahl und äusserst schwach auftreten, bald gänzlich fehlen, lassen sich in dem Formenkreise des *Sph. papillosum* nachfolgende 3 Haupttypen ohne grosse Schwierigkeiten unterscheiden.

1. Var. **normale** Warnst., Hedwigia 1891, p. 160.

Papillen auf den Innenwänden der Hyalinzellen in den Astblättern, soweit sie mit den chlorophyllführenden Zellen verwachsen sind, überaus dicht stehend und sehr deutlich, besonders im basalen Blattteile.

So an den meisten der angeführten Standorte.

2. Var. **sublaeve** Limpr. in litt. (1883).

Papillen der Hyalinzellen im basalen Teile der Astblätter äusserst zart und z. T. undeutlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindel- oder tonnenförmig und oft beiderseits mit verdickten Aussenwänden freiliegend; das schmal elliptische Lumen fast oder genau centriert. Hyalinzellen der Stammblätter häufig septiert.

Seltener als die Normalform. In den zahlreichen Hochmooren der Tucheler Heide (Westpreussen) vom Verf. nur diese Form beobachtet.

3. Var. **laeve** Warnst.

Hyalinzellen im ganzen Astblatt ohne jede Spur von Papillen und innen völlig glatt, im übrigen aber, besonders hinsichtlich der Form und Lagerung der Chlorophyllzellen, welche mitunter sogar fast rechteckig erscheinen, sowie inbezug auf die septierten, meist faserlosen Stammblätter vollkommen mit der normalen Form übereinstimmend.

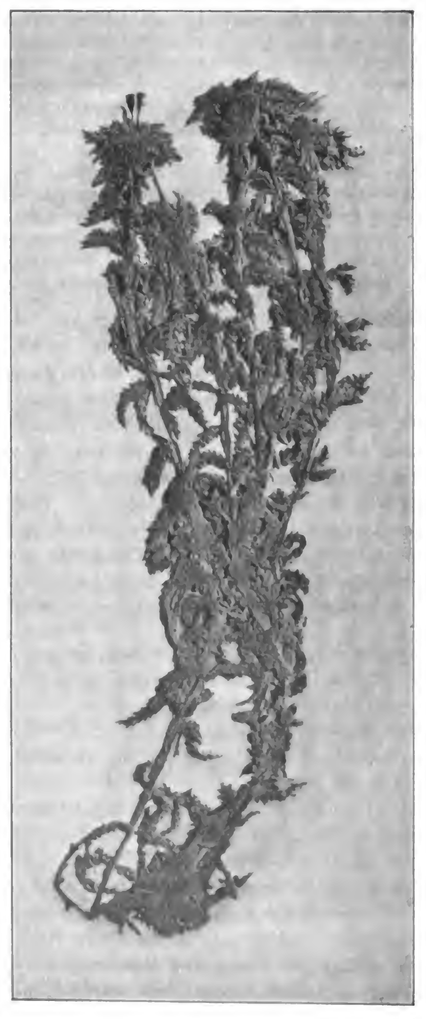
Hierher gehört die von Prager bei Marzahne aufgenommene braune, reichfruchtende Form, sowie eine glaucescente, lax- und sparrblätterige Pflanze, welche Joh. Warnstorf bei Peitz am Wege nach der Manstmühle gesammelt. Letztere Form ist *Sph. cymbifolium* var. *glaucescens f. squarrosula* durchaus

ähnlich, besitzt aber schmal rechteckige, meist beiderseits mit verdickten Aussenwänden freiliegende Chlorophyllzellen, deren schmal elliptisches Lumen centriert ist, sowie in der Regel faserlose Stammblätter mit häufig septierten Hyalinzellen. — Dieselbe ist als *Sph. papillosum* var. *laeve* **f. squarrosula** zu bezeichnen. In Hedwigia 1891, p. 160 zieht Verf. zu den glattwandigen papillosum-Formen auch das *Sph. subbicolor* Hpe. (*Sph. centrale* Jensen = *Sph. intermedium* Russ.), allein mit Unrecht, da letzteres, wenn auch sein Astblattquerschnitt oft grosse Ähnlichkeit mit dem von *Sph. papillosum* besitzt, stets nicht durch Querwände geteilte Hyalinzellen der Stammblätter aufweist. Wer sich für weitere Gruppierung der Formen interessieren sollte, was wissenschaftlich aber durchaus nicht geboten erscheint, der verwende dazu die rein oder gemischt auftretenden Farbstoffe: Grün (incl. Blaugrün), Gelb, Braun, sowie Länge, Richtung und Dichtigkeit der abstehenden Äste.

4. Sphagnum subbicolor Hampe in Flora 1880 p. 440. — *Sph. palustre intermedium* Russ., Zur Anat. der Torfm. p. 28, t. V, fig. 56, 57 (1887). — *Sph. Whiteleggii* C. Müll. in Flora 1887, p. 408. — *Sph. leionotum* C. Müll. l. c. — *Sph. pachycladum* C. Müll. in Hb. Geheeb. — *Sph. trachynotum* C. Müll. in Helms, Neuseel. Laubm. no. 44. — *Sph. papillosum* var. *intermedium* (Russ.); Warnst. in Hedwigia 1891, p. 159 und 160. — *Sph. trachyacron* C. Müll. in litt. ad Beckett (1892). — *Sph. intermedium* Russ., Zur Kenntn. der Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe p. 108 (1894). — *Sph. centrale* C. Jensen in Bihang litt. K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar XXI. Afd. 3, no. 10, p. 34 (1896).

S. 343, Fig. 3a, b, c. Astblattquerschnitte; d. im Querschnitt mit Resorptionsfurche f.

Hygrophyt! Pflanze meist sehr kräftig und robust; in graugrünen oder besonders in den Köpfen gelblichen bis gelbbräunlichen, hell fleischfarbenen, nie roten, dichten oder lockeren, tiefen Rasen. Epidermis der Stämmchen 4—5schichtig, reichfaserig und die Aussenwände meist mit 2—5 unregelmässig verteilten Poren. Holzkörper gelb bis gebräunt. Stammblätter gross, spatelförmig, rings schmal hyalin gesäumt und kurz wimperzähnig. Hyalinzellen in der basalen Blatthälfte verlängert rhomboidisch und etwas geschlängelt, nach oben kurz rhombisch oder z. T. quadratisch, meist nirgends septiert, entweder vollkommen faserlos und nur gegen die breit abgerundete Spitze aussen oder beiderseits mit grossen Membranlücken, oder in der oberen Hälfte reichfaserig und aussen mit zahlreichen Poren und Membranlücken. Astbüschel meist 4ästig; 2 stärkere, meist dick geschwollene Ästchen abstehend, die übrigen viel schwächeren dem Stengel



Sph. subbicolor. Natürl. Grösse.

angedrückt. Blätter der ersteren eiförmig oder länglich eiförmig, mit stumpfer, kappenförmiger, am Rande eingebogenerSpitze, meist dicht dachziegelartig gelagert, an den Seitenrändern, vornehmlich in der oberen Partie, klein gezähnelt.

Chlorophyllzellen im Querschnitt sehr schmal spindel- bis tonnenförmig oder fast rechteckig u. meist mit den beiderseits fast gleichstark verdickten Aussenwänden freiliegend, wodurch das schmal elliptische Lumen in der Regel centriert erscheint wie bei *Sph. medium*. Hyalinzellen mit zahlreichen schmalen Faserbändern und innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, vollkommen glatt. Auf der Blattinnenfläche nur mit zahlreichen runden Löchern in der

Nähe der Seitenränder, aussen auf der ganzen Blattfläche mit halbelliptischen oder z. T. runden, grossen Poren in allen Zellecken, an zusammenstossenden Ecken meist mit Drillingssporen und gegen die Spitze in den oberen Ecken mit grossen Membranlücken. Die Blätter hängender Zweige innen auf der ganzen oberen Blatthälfte mit runden Löchern in allen Zellecken. — Zweihäusig; Fruchtastblätter sehr gross, breit länglich oval, sehr hohl, an der breit abgerundeten Spitze, sowie an den Seitenrändern schmal hyalin gesäumt, in der unteren Hälfte (excl. eine schmale Randzone) nur mit schmalen, gestreckten, prosenchymatischen Chlorophyllzellen, welche gegen die Blattmitte kürzer werden und nun fast gleichweite poren- und faserlose Hyalinzellen einschliessen; letztere im oberen ¼ des Blattes erweitert rhomboidisch bis rhombisch, reichfaserig und aussen mit zahlreichen Poren, welche gegen die Spitze in grosse Membranlücken übergehen. Sporen?

Seltener als *Sph. cymbifolium*, aber an geeigneten Lokalitäten, besonders in moorigen Erlenbüschen und Waldmoorsümpfen oft Massenvegetation bildend. — **Temp.**: Brüsenwalde, am Jungfernsee!!; **Ang.**: Glambecker Forst, am Moossee (Loeske!); **Telt.**: Grunewaldsümpfe (A. Braun) nach Russow, Subsec.- und Cymbif.-Gruppe p. 115: 1884!!; bei Paulsborn (Loeske!) zwischen Hundekehle und Grunewaldsee (Prager!); **Spand.**: Jungfernheide (Prager!); **Whav.**: Marzahne, Weisses Fenn (Prager!); **Rupp.**: Erlenmoor bei Stendenitz und Zippelsförde sehr zahlreich!!; Werbellinsee (R. Loose!!); **Oprig.**: Bei Redlin und Mertensdorf (Jaap!); **Gub.**: Waldhochmoor zwischen Dichlow und Neuzelle!!; **Sor.**: Teuplitz, Sumpfwiese an einem Teiche in der Nähe des Bahnhofes!!. — Pommern: Swinemünde, Fenn rechts vom Mittelwege nach Corswant (Ruthe!); Prov. Sachsen: Genthin (Dr. Focke!). Nach den vorherrschenden Farbentönen lassen sich folgende Formen unterscheiden:

1. Var. **virescens** Russ., Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe, p. 113 (1894).

Pflanze unten ausgebleicht, oberwärts durchaus grau- oder bräunlichgrün ohne Beimischung von Gelb oder Braun.

In hohen, kuppenförmigen Rasen sehr zahlreich in einem Erlenbruch bei Zippelsförde unweit Neuruppin!!.

2. Var. **flavescens** Russ. l. c.

Pflanze oberwärts, besonders in den Köpfen gelblich, meist mit etwas Braun oder Blassgrün gemischt.

3. Var. **fuscescens** Russ. l. c.

Pflanze vorherrschend bräunlich, gewöhnlich mit etwas Gelb gemischt, Grün fast gänzlich zurücktretend.

4. Var. **subcarneum** Warnst. (Syn.: *Sph. cymbifolium* var. *carneum* Warnst. in Abh. Bot. Ver. Brandenb. XLI p. 28).

Pflanze oberwärts, besonders in den Köpfen blass fleischfarben und gewöhnlich mit etwas Grün oder Gelb untermischt.

Bisher nur bei Neuruppin in einem Erlenbruch bei Stendenitz in ausgedehnten lockeren Rasen. — Eine prachtvolle, sehr stattliche Form, bei welcher vom Verf. an ♂ Individuen nicht nur Antheridien an abstehenden, sondern in einem Falle auch unter den Köpfen an hängenden Ästchen bemerkt wurden. Aus Newfoundland sah Verf. diese Varietät in einer Form, an der die blassrötliche Fleischfarbe gleichmässig über die ganze Pflanze verteilt war. Über die weitere Gruppierung der Formen sagt Russow, dem wir die weitgehendsten Aufschlüsse über *Sph. subbicolor* in erster Linie zu danken haben, in seiner Bearbeitung der Subsec.- und Cymbif.-Gruppe europ. Torfm. p. 113 und 114: Der nächste, die äussere Erscheinung bedingende Unterschied, abgesehen von dem mehr oder weniger dichten Wuchs, scheint mir in der dichteren oder lockeren Beblätterung zu liegen, mit der ein Abstehen oder dichtes Aufeinanderliegen der Blätter verbunden ist, sodass wir formae „patentes" und „imbricatae" unterscheiden können; ferner bedingt die Zuspitzung der Äste einen Unterschied; darnach haben wir „ambly- und oxyclade" Formen, die dann in einigen Fällen durch starke Auftreibung ein gleichsam dickgeschwollenes Aussehen gewinnen: „oediclade" Formen, die zuweilen gleichnamigen Formen aus der Subsecundumgruppe zum Verwechseln ähnlich sehen. Dann erst kämen die Wuchsformen in Betracht, wie „eury-, dasy-, brachy-, macro-, kata-, ano-, homalo-, drepanoclad" u. s. w. Verf. muss gestehen, dass er in jüngster Zeit mehr und mehr davon zurückgekommen ist, das zahllose Heer der Formen innerhalb der grossen Formenkreise der einzelnen Typen als Varietäten, Formen und Subformen zu unterscheiden und mit 3, vielleicht sogar mehr Namen zu belegen. Ganz abgesehen davon, dass die vielen Bezeichnungen so zahlreicher Formen sinnverwirrend und abschreckend auf einen angehenden Sphagnologen wirken müssen, haben sie wenig oder keinen wissenschaftlichen Wert. Anfänger im sphagnologischen Studium haben gerade genug zu thun, durch eingehende Untersuchungen des anatomischen Baues einer Form die Zugehörigkeit derselben zu einem bestimmten Formenkreise zu ermitteln, was aber nur dann zu ermöglichen ist, wenn in den Beschreibungen der einzelnen Typen auch zugleich möglichst alle vorkommenden Abweichungen berücksichtigt werden.

Obgleich Russow zuerst diesen Formenkreis in seinem ganzen Umfange der Wissenschaft erschlossen, musste dennoch sein Name „*Sph. intermedium*" geändert werden, da es in der Litteratur bereits ein Sphagnum gleiches Namens von Hoffmann und Lindberg giebt. Deshalb wurde von C. Jensen der Name in *Sph. centrale* umgeändert. Da es aber bereits ein *Sph. subbicolor* Hampe giebt, welches zwar bisher dem *Sph. cymbifolium* zugerechnet wurde, indessen die Eigentümlichkeiten des *Sph. intermedium* Russ. zeigt, so hat Limpricht neuerdings in Nachträge zur 1. Abt. der Kryptogamenfl. v. Deutschl. p. 605 (1901) mit Recht auf den Hampe'schen Namen von 1880 zurückge-

griffen und damit zugleich die letzte Publikation eines unserer hervorragendsten Bryologen der Vergessenheit entrissen.

Das *Sph. subbicolor* wird unter den einheimischen Typen der Cymbifoliumgruppe am stattlichsten und nimmt, was auch der von Russow gewählte Name andeuten sollte, hinsichtlich der Form und Lagerung der chlorophyllhaltigen Astblattzellen eine Mittelstellung zwischen *Sph. cymbifolium* und *Sph. papillosum* ein. Von ersterem weicht es ab durch die schmalen, bis oft sehr schmalen, spindel- und tonnenförmigen, auf der Blattinnenfläche stets mit deutlich bis stark verdickter Aussenwand freiliegenden Chlorophyllzellen, deren schmal linsenförmiges Lumen (besonders bei tonnenförmiger Gestalt des Zellumfangs) häufig centriert erscheint. Von letzterem ist es verschieden durch nicht oder höchst selten vereinzelt septierte Hyalinzellen der Stammblätter, sowie durch innen stets glatte hyaline Zellen der Astblätter. Da aber (wenn auch sehr selten) bei *Sph. papillosum* vollkommen glatte Hyalinzellen in den Astblättern vorkommen, so entscheidet in diesem Falle das Fehlen oder Vorhandensein der Querwände in den hyalinen Zellen der Stammblätter, ob die betreffende Form dem Formenkreise des *Sph. subbicolor* oder *Sph. papillosum* zugerechnet werden soll.

Das *Sph. subbicolor* wird sich wahrscheinlich in den zahlreichen Wald- und Erlenmooren unseres Gebietes noch häufig nachweisen lassen, wenn es auch nicht so allgemein verbreitet sein dürfte, wie das *Sph. cymbifolium.* In den russischen Ostseeprovinzen tritt dasselbe nach Russow häufiger auf als letzteres. Nach Ansicht des Verf. ist dieser Formenkomplex ein als besonderer Typus ebenso berechtigter wie der von *Sph. cymbifolium*, *Sph. papillosum* und *Sph. medium.*

5. Sphagnum medium Limpr., Zur Syst. der Torfm. in Bot. Centralbl. 1881, p. 313. — *Sph. cymbifolium* var. *medium* Sendt. in Herb. A. Braun. — *Sph. cymbifolium* var. *congestum* Schpr., Entwickelungsgesch. der Torfm. p. 69. — *Sph. cymbifolium β purpurascens* u. *δ compactum* Russ., Beitr. zur Kennt. der Torfm. p. 80 (1865). — Warnst., Märk. Laubm. no. 111; Sphagnoth. eur. no. 25, 26, 197 (c. fr.); Samml. europ. Torfm. no. 15—24.

Seite 343, Fig. 5. Astblattquerschnitt; die centrierten elliptischen Chlorophyllzellen sind durch die an den zusammenstossenden Wänden eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen.

Hygrophyt! Habituell wie *Sph. cymbifolium*; in grau- oder blaugrünen, schmutzig bräunlichen, oben rötlichen oder zart rosenroten, purpurnen, bläulich roten bis tief purpurroten, lockeren oder dicht gedrängten, meist tiefen, kuppenförmigen Rasen. Epidermis der Stämmchen meist 4 schichtig, seltener z. T. 3- oder 5 schichtig, in der Regel sehr arm- und zartfaserig, doch auch faserreicher und die Aussenwände mit 1—2, selten 3—4 runden

Löchern; Holzkörper rosenrot, rotbraun oder purpurn. Stammblätter gross, zungen- und spatelförmig, häufig gegen die hyalin gesäumte, breit abgerundete Spitze am Rande eingebogen. Hyalinzellen nicht oder sehr selten vereinzelt in der basalen Blatthälfte geteilt, häufig mit derben Fasern in der oberen Blatthälfte und dann auf der Aussenfläche des Blattes mit zahlreichen Poren an den Commissuren, welche gegen die Spitze und nach unten zu in unregelmässige Membranlücken übergehen; selten treten vollkommen faserlose Stammblätter auf, deren Hyalinzellen in der apikalen Hälfte des Blattes aussen oder auch beiderseits resorbierte Membran aufweisen. Astbüschel meist 4 ästig; 2 stärkere, fast immer dicht beblätterte Äste in sehr verschiedener Richtung vom Stamme abstehend, die übrigen viel schwächeren derselben dicht angedrückt; die 1 schichtige Epidermis reichfaserig und porös. Blätter ziemlich gross, breit eiförmig oder länglich eiförmig, mit kappenförmiger Spitze, an den klein gezähnelten Rändern weit herab eingebogen. Chlorophyllzellen im Querschnitt elliptisch, centriert mit ovalem Lumen, von den beiderseits eine Strecke mit den zusammenstossenden Wänden verwachsen, meist biplanen Hyalinzellen vollkommen eingeschlossen. Letztere innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsenen, fast stets glatt, nur äusserst selten mit sehr zarten papillenartigen Verdickungen; Faserbänder nur zu beiden Seiten der Chlorophyllzellen ins Zelllumen vorspringend. Auf der Blattinnenfläche fast nur mit grossen runden Löchern in der Nähe der Seitenränder, welche sich z. T. mit Aussenporen decken; Aussenfläche mit zahlreichen Löchern in den Zellecken oder an den Commissuren und häufig mit Zwillings- und Drillingssporen an zusammenstossenden Ecken, unter den letzteren oft Pseudosporen; gegen die Blattspitze mit Membranrücken in den oberen Zellecken. — Zweihäusig; ♂ Äste rötlich bis purpurn. Fruchtastblätter sehr gross, breit eiförmig, in der basalen Hälfte mit getüpfelten rektangulären Chlorophyllzellen, oben mit beiderlei Zellen und die hyalinen hier mit oder ohne Fasern; aussen mit vielen grossen Membranlücken. Epidermis der Fruchtäste meist 4 schichtig, ihre Zellen faserlos oder mit wenigen zarten Fasern, Oberflächenzellen aussen mit 1—2 Öffnungen. Sporen in Masse rostfarben, fein punktiert, 24—28 μ diam.

In unserem Gebiet viel seltener als *Sph. cymbifolium*, aber an einzelnen Standorten Massenvegetation bildend. Liebt besonders Waldhochmoorsümpfe,

wo es dann häufig in Gesellschaft von *Polytr. strictum* in reichem Farbenwechsel dichte kuppenförmige Polster bildet. — **Temp.**: Brüsenwalde, in Waldmoorbrüchen!!; **Telt.**: Grunewaldsümpfe bei Paulsborn!! und Hundekehle (Loeske!!); **Belz.**: Treuenbrietzen, im „Böllerich" und der „Freiheit", Werdermühle bei Niemegk und am Teufelssee bei Beelitz (Loeske); **Spand:** Giebelfenn (Prager!); **Rupp.**: Neuruppin, Waldsumpf bei Stendenitz, Schwanenpuhl bei Lindow; Erlenbruch bei Zippelsförde!!; **Oprig.**: Moorheide bei Triglitz, Heidemoor am Cressinsee bei Redlin, Torfstich im „Bergsoll" unweit Helle (Jaap!). **Königsb.**: Neudamm, Karrbruch (Ruthe!); **Arns:** Arnswalde, Moor bei der Stadtziegelei!!; **Gub.**: Schlaubethal, Moorwiese zwischen Kieselwitzer und Bremsdorfer Mühle!!; Grünwalde bei Mückenberg (Jacobasch); Hörnchen und bei Guben in den Schiessständen (Will); **Sor.**: Zwischen Liebsgen und der Hammermühle!! — In den Mooren um Hamburg häufig (Jaap); in den Waldmooren der Tucheler Heide (Westpreussen) gemein!!.

Diese Art zeichnet sich von allen ihren europäischen Sektionsverwandten durch den in den grünen Astblattzellen häufig auftretenden roten Farbstoff, sowie auch durch die kleinen, elliptischen, centrierten, beiderseits von den Hyalinzellen umschlossenen Chlorophyllzellen aus und ist in ihren Wuchsformen, welche besonders von der Länge, Richtung und Dichtigkeit der abstehenden Zweige bedingt werden, ausserordentlich veränderlich. In „Zur Kenntnis der Subsec.- und Cymbifol.-Gruppe europ. Torfm." (Archiv für die Naturk. Liv-, Est- und Kurlands, 2. Ser. Bd X, 1894) macht Russow den Vorschlag, die Gruppierung der zahlreichen Formen nach ihrem vorherrschenden Farbstoff vorzunehmen, den Verf. schon früher (1888) umso lieber acceptiert hat, als sich die Scheidung der einzelnen Typen auf diese Weise am leichtesten auch von Anfängern, sofern sie nicht geradezu farbenblind sind, ausführen lässt.

1. Var. **virescens** Warnst., Europ. Torfm. exsicc. no. 15, 16 (1888).

Pflanze im oberen Teile grau oder blaugrün, ohne jegliche Beimischung von Rot, nach unten ausgebleicht, gelblich oder bräunlich. — Hierher sind auch die glaucescenten Formen zu rechnen.

2. Var. **flavescens** Russ. l. c.

Pflanze oberwärts, besonders in den Köpfen gelblich, fast ohne Beimischung von Rot, sonst wie 1.

3. Var. **roseum** (Röll) Warnst., Europ. Torfm. exsicc. no. 19, 20, 21, 22 (1888).

Pflanze im apikalen Teile blass rosafarbig oder fleischrot, mitunter mit wenig Grün gemischt, nach unten ausgebleicht oder rötlich.

4. Var. **purpurascens** (Russ.) Warnst., Europ. Torfm. exsicc. no. 17 und 18 (1888).

Pflanze nach oben dunkel- bis purpur- oder violettrot, nach unten gebräunt oder z. T. ausgebleicht; Grün fast gänzlich fehlend.

5. Var. **obscurum** Warnst., Europ. Torfm. exsicc. no. 23 und 24 (1888).

Pflanze besonders in den Köpfen und im oberen Stammteile dunkel, schmutzig braunrot oder braungrünlich, mitunter in der Spitze wie verbrannt, nach unten rötlich und ausgebleicht. Hierzu auch *f. fuscescens* Warnst., Bot. Gaz. 1890, p. 254.

6. Var. **versicolor** Warnst., Bot. Gaz. 1890, p. 253 sub var. *laeve f. versicolor*; Europ. Torfm. exsicc. no. 204 (1892).

Pflanze zwei- bis dreifarbig (rot, grün, gelblich) gescheckt.

7. Var. **pallescens** Warnst., Europ. Torfm. exsicc. no. 202 und 203 (1892).

Ganze Pflanze bleich, mitunter in den Köpfen blassrötlich angehaucht, selten fast ganz weiss.

Eine solche weiss gebleichte Form ist das *Sph. Hahnianum* C. Müll. in litt. = *f. albescens* Warnst. von den Anden Chiles leg. Dr. Hahn. Bot. Gaz. 1890, p. 254.

Bei allen vorstehend genannten Farbenvarietäten wird man (falls darauf noch Gewicht gelegt werden sollte), je nach dem feuchteren oder trockeneren Standort alle möglichen Wuchsformen unterscheiden können, die mit Namen zu belegen ausserhalb des Rahmens dieser Flora liegt. Wegen der zahlreichen Synonyme sind zu vergleichen: Warnst., Contrib. to the Knowledge of North American Sphagna (Bot. Gaz. 1890, p. 252); Warnst., Beitr. zur Kenntn. exot. Sphagna (Hedwigia 1891, p. 165): Cardot, Rép. Sphagnol. (Bull. de la Soc. d'Hist. nat. d'Autun. 1897); Warnst., Weitere Beitr. zur Kennt. der Torfm. (Bot. Centralbl. Bd. LXXXII, 1900). Der älteste Name für diese Art ist das *Sph. magellanicum* Brid., Muscol. recent., t. II, part. I, p. 28, tab. V, fig. 1 (1798), von welchem Dr. Camus eine Originalprobe im Herbar des Pariser Museums prüfen konnte. Prioritätsfanatikern bietet sich hier eine günstige Gelegenheit, das zuerst von Limpricht in seinen anatomischen Merkmalen richtig gewürdigte *Sph. medium* durch den beinahe hundert Jahre älteren Namen *Sph. magellanicum* zu ersetzen.

II. Reihe. Litophloea Russ. (1887).

2. Sect. Sphagna rigida Lindb. (1861).

6. Sphagnum compactum De Cand. in Lam. Fl. franç. p. 443 (1805) nach S. O. Lindberg. — *Sph. compactum β. rigidum* Bryol. germ. I, p. 14 (1823). — *Sph. immersum* l. c. p. 11, t. 2, fig. 4 (1823). — *Sph. tristichum* Schultz in Flora 1826. — *Sph. ambiguum* Hüben., Muscol. germ. p. 25 (1833). — *Sph.*

rigidum Schpr., Entwicklungsgesch. p. 66, tabb. 18 u. 27 (1858). — Warnst., Märk. Laubm. no. 117 u. 118; Sphagnoth. europ. no. 36, 37 u. 83; Samml. europ. Torfm. no. 109, 110 u. 111. — Limpr., Bryoth. sil. no. 200.

S. 311, Fig. 10. Zellen aus der Mitte eines Stammbl. — S. 343, Fig. 6. Astblattquerschnitt. — S. 393, Fig. 1. Stammbl. — Letzte Taf. Fig. 2. Pflanze in natürlicher Grösse.

Hygrophyt! Pflanze in grau- oder bläulich-grünen, gelblichen bis rotbraunen, niedrigen und dicht gedrängten oder höheren und lockeren Rasen. Epidermis der Stämmchen 2—3schichtig, Zellen sehr dünnwandig und die Aussenwände oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen; Zellen der Astepidermis gleichförmig und oben mit einer grossen Öffnung. Holzkörper gelb- bis dunkelbraun. Stammblätter auffallend klein, dreieckig zungenförmig, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und durch Resorption der Membran oft fransig zerrissen, die Seitenränder mit plötzlich abgesetztem, aus engen, getüpfelten Zellen gebildetem, breitem Saume; im übrigen Blattteile mit weiten, rhomboidischen, selten sporadisch septierten, meist ganz faserlosen Hyalinzellen, welche auf der Blattinnenfläche Membranlücken und am Grunde der Blätter runde Löcher, an der Aussenfläche dagegen gewöhnlich eine deutliche Längsfalte zeigen. Astbüschel fast immer ausserordentlich dicht gestellt, sodass der Stengel von Ästen vollkommen verdeckt wird; 1 oder 2 stärkere, meist kurze, nach der Spitze kaum verdünnte Äste mehr oder weniger aufstrebend und 2—3 zarte, längere Ästchen dem Stämmchen dicht anliegend. Blätter der abstehenden Zweige entweder dicht dachziegelig gelagert oder mit der oberen Hälfte aufrecht bis ausgezeichnet sparrig abstehend, gross, eilänglich, sehr hohl, schmal gesäumt, an der fast kappenförmig zusammenneigenden, breit gestutzten Spitze gezähnt und an den breit eingebogenen Seitenrändern mit Resorptionsfurche. Chlorophyllzellen im Querschnitt klein, elliptisch, nicht centriert, sondern mehr der Blattaussenfläche genähert, von den beiderseits eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen rings vollkommen eingeschlossen. Letztere mit zahlreichen Fasern, welche nur zu beiden Seiten der grünen Zellen weit ins Lumen der Zellen vorspringen und besonders auf der Blattaussenfläche da, wo sie in die Aussenwand übergehen, nach rechts oder links, mitunter auch beiderseits je

einen zu einer Ellipse gekrümmten Faserast ausenden, innerhalb welchem sich entweder eine kleine wahre Hofpore gebildet hat oder nur eine sogenannte Pseudopore liegt. Im ersteren Falle finden sich auf der Blattaussenfläche fast lauter wahre, kleine, perlschnurartig gereihte Poren an den Commissuren, im letzteren Falle sehr viele in Reihen neben einander liegende Pseudoporen und ausserdem in jeder Zelle 1 oder mehrere grössere, runde, wahre Löcher. Auf der Blattinnenfläche stehen meist nur an zusammenstossenden Zellecken Zwillings- und Drillingspseudoporen und an den Seitenrändern wenige wahre Löcher, welche sich z. T. mit Aussenporen decken. — Einhäusig; Antheridien meist an hängenden, nicht kätzchenförmigen Ästchen. Fruchtastblätter viel grösser als die übrigen Astblätter, mehr oder weniger schwach einseitig sichelförmig, breit eilanzettlich, scharf zugespitzt, rings schmal gesäumt, aus beiderlei Zellen gewebt. Hyalinzellen meist bis zum Blattgrunde reichfaserig und hier öfter septiert; auf der Blattaussenfläche mit ziemlich grossen, runden Löchern in fast allen Zellecken, innen meist nur mit Pseudozwillings- und Drillingsporen an zusammenstossenden Zellecken und ausserdem mit einzelnen wahren seitlichen Eckporen, die sich z. T. mit Aussenporen decken. Sporen gelbbraun, 32—35 μ diam.

Nur in den Moorheidegebieten der Prignitz und der Lausitz häufig, im übrigen Gebiet nur sporadisch: selten Massenvegetation bildend. — **Obbar.**: Biesenthal, Fenn am Wuckensee (Loeske!): **Niedbar.**: Oranienburg, Grabenränder bei Wensickendorf (Osterwald): Eisenbahnausstich bei Fichtengrund (Loeske!) und bei Buch (Osterwald); **Telt.**: Bei Prieros unweit Storkow ein kleines Waldsphagnetum fast ganz ausfüllend (Loeske!); **Spand.**: Ausstich in der Jungfernheide mit J. Mildeana!!; **Rupp.**: Schwanenpuhl bei Lindow sehr vereinzelt!!; **Oprig.**: In Moorheiden sehr verbreitet, z. B. Treptowsee bei Redlin; bei Triglitz, Gross-Langerwisch, Steffenshagen, Lockstedt, Laasker Kümmel und in der Putlitzer Heide (Jaap!!); **Wprig.**: Perleberg. Stadtforst hinter Bollbrück (Jaap!) und im Spiegelhagener Moor bei Lübzow (Joh. Warnstorf!); Lenzen, Moor bei Criuitz (Joh. Warnstorf!). **Königsb.**: Neudamm (Itzigsohn): **Arns.**: Moor bei der Arnswalder Stadtziegelei!!; **Schwieb.**: Jordan (Torka!); **Kross.**: Bobersberg, in einem quelligen Kiesausstiche!!; Jähnsdorf (Ahlisch!!); Sommerfeld, Baudacher Heide, Vorderklinge, Forsthaus u. s. w. sehr verbreitet!!. **Gub.**: Grünwalde bei Mückenberg (Jacobasch!); „Hörnchen" bei Diehlow (Will); **Lübb.**: Lübben (Fl. lus.); **Luck.**: Luckau (Fl. lus.); Finsterwalde (Dr. A. Schultz, Jachan!), Kraussnigk bei Sonnenwalde (Fl. lus.); Dobrilugk, am Wege nach Fischwasser!!; **Kottb.**: Kottbus (Fl. lus.); Drebkau (Ascherson!); **Sor.**: Gassen (Fl. lus.); Sorau, Stadtwald, Marsdorf (Limpricht); Teuplitz, Moorwiese unweit des

Bahnhofs!!; **Spremb.**: Kuten bei Spremberg (C. Schulz!). — Hamburg: Auf allen Heidemooren häufig (Jaap!): Altmark: Moorheide bei Jeeben (Grundmann!); Schlesien: Bahnhof Quolsdorf bei Zibelle, Bogendorf!!: Pommern: Stettin (Winkelmann).

Nach der Blattrichtung der abstehenden Äste lassen sich unterscheiden:

1. Var. **imbricatum** Warnst., Bot. Gaz. XV, p. 226 (1890).

Pflanze in meist niedrigen, sehr gedrängten, häufig in den Köpfen gelbbräunlichen Rasen und dicht dachziegelförmig übereinander liegenden Astblättern.

So auf weniger feuchten, stark belichteten Standorten.

2. Var. **subsquarrosum** Warnst., Hedwigia 1888, p. 217.

Pflanze mehr oder weniger grün bis gelb, in lockeren Rasen; Blätter der abstehenden Zweige aufrecht abstehend.

An feuchten, besonnten Orten.

3. Var. **squarrosum** Russ., Beitr. zur Kenntn. der Torfm. p. 77 (1865).

Pflanze fast immer sehr kräftig und stattlich, grau oder bläulich grün, in lockeren, oft tiefen Rasen; Astbüschel meist entfernt gestellt, die stärkeren Äste horizontal abstehend und ihre Blätter mit der oberen Hälfte ausgezeichnet sparrig abgebogen.

An sehr nassen schattigen Standorten. Hierzu eine im Wasser schwimmende *f. *submersa* (Limpr.) im Bot. Centralbl. 1881 = var. *laxifolium* Warnst. in Flora 1883, no. 24. — So aus dem Gebiet noch nicht bekannt.

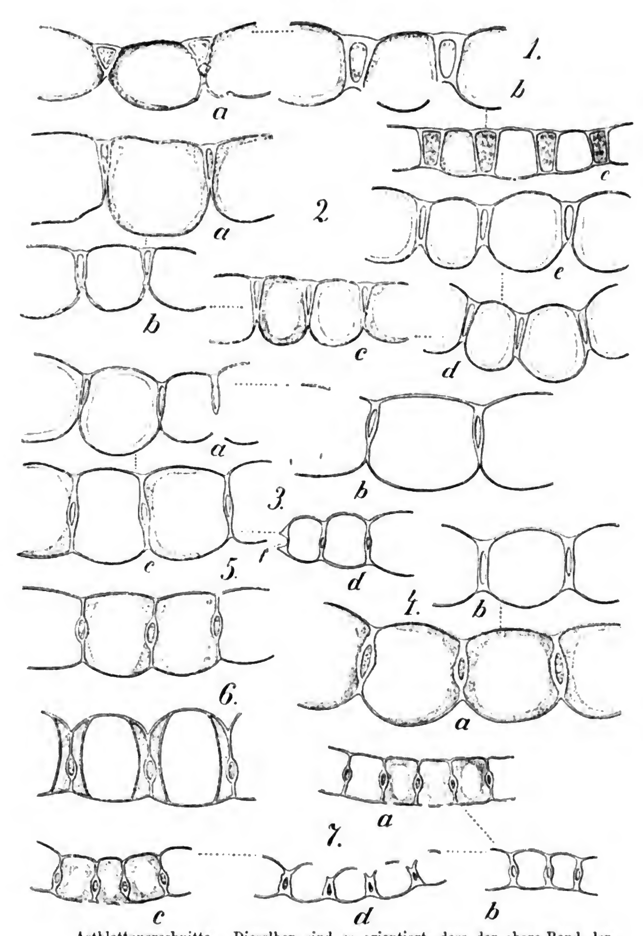
Die squarrösen Formen des *Sph. compactum* haben im Habitus die grösste Ähnlichkeit mit dem nordamerikanischen *Sph. Garberi* Lesq. et James, welches aber auf beiden Blattflächen an den Commissuren gereihte Poren, an der Spitze breit gestutzte obere Fruchtastblätter, sowie auf der Blattaussenfläche mit schmaler, verdickter, Aussenwand freiliegende Chlorophyllzellen besitzt. — Häufig sind niedrigen, kompakten, imbrikaten Formen einfache oder wenig ästige, mitunter wurmförmige Stengelgebilde beigesellt, welche Jugendzustände der Pflanze sind. Wird die Vegetationsspitze in den Köpfen verletzt, dann entstehen, wie Jaap und Verf. bei Triglitz zu beobachten Gelegenheit hatten, aus Adventivknospen am mittleren Teil des niederliegenden alten Stämmchens vollkommen beästete neue, aufrechte Pflanzen, die später sich von der Mutterpflanze lösen und selbständig weiter vegetieren.

3. Sect. Sphagna polyclada Russ. (1865).

***Sphagnum Wulfianum** Girgens. im Archiv für die Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. 2. Ser. Bd. II, p. 173 (1860); Russ., Beitr. p. 66 u. figg. 6—10, 14, 20, 33 u. 53 (1865), sowie Zur Anatomie der Torfm. Taf. IV, figg. 42—47 (1887). — *Sph. pycnocladum* Ångstr. Msc. (1864).

S. 343, Fig. 7a, b, c. Querschnitte durch Blätter abstehender Zweige: d. Querschnitt durch ein Blatt eines hängenden Ästchens. — S. 393, Fig. 2a, b. 2 Stammblätter.

Hygrophyt! Pflanzen sehr stattlich, in lockeren, nicht ausgedehnten, kuppenförmigen, grünen, rosenroten oder grün und rötlich gescheckten, trocken starren Rasen. Stämmchen steif und derb, 20—30 cm hoch, wiederholt geteilt, schwärzlich, stumpf 5kantig. Epidermis bräunlich, 2—3schichtig, Zellen derbwandig und vom rosen- bis schwarzroten Holzkörper scharf abgesetzt, porenlos. Stammblätter klein, zurückgeschlagen, dreieckig zungenförmig, an der meist abgerundeten, hyalin gesäumten Spitze gewöhnlich etwas ausgefasert, die ziemlich weiten, gegen die Seitenränder etwas engeren Hyalinzellen vielfach septiert und der schmale Saum gegen die Basis in der Regel wenig verbreitert; faserlos und nur in der Spitze mit wenigen beiderseitigen Löchern in der Membran. Äste zu 7—10, selten bis 13 in Büscheln, von denen 3—5 stärkere und kürzere abstehen, die übrigen viel längeren das Stämmchen dicht einhüllen. Blätter der ersteren eilanzettlich, klein, etwa 1,14—1,20 mm lang und 0,5 mm breit, mit schlank auslaufender, schmal gestutzter und gezähnter, trocken bogig aufrecht oder sparrig abstehender Spitze, an den schmal gesäumten Seitenrändern oberwärts eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche armporig; Poren klein, vorzugsweise in den oberen und unteren Zellecken und da, wo mehrere Ecken zusammenstossen, in der basalen Hälfte meist nur mit wenigen grossen beiderseitigen Löchern in der Nähe der Seitenränder; in der oberen Hälfte der Aussenfläche mit zahlreichen, sehr kleinen, starkberingten Commissuralporen. Blätter der hängenden Zweige in der oberen Hälfte bis $^{2}/_{3}$ mit beiderseitigen grossen Membranlücken in den oberen Zellecken und schwach beringten Eckporen, die sich ebenfalls ganz oder teilweise beiderseits decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt spindelförmig und nur auf der Innenfläche des Blattes, oder elliptisch und beiderseits von den Hyalinzellen gut eingeschlossen, oder tonnenförmig und beiderseits mit den verdickten Aussenwänden freiliegend; in allen Fällen das Lumen derselben centriert; die Innenwände der Hyalinzellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, zart papillös. Chlorophyllzellen der Blätter hängender Zweige im Querschnitt trapezisch, mit der längeren parallelen Aussenwand auf der Blattaussenfläche



Astblattquerschnitte. Dieselben sind so orientiert, dass der obere Rand der Innen-, der untere der Aussenfläche des Blattes entspricht.

Fig. 1. a, *Sph. imbricatum;* b, var. *affine f. squarrosa;* c, *f. degenerans.* 2. *Sph. cymbifolium.* 3. *Sph. subbicolor.* d, mit Resorptionsfurche f. 4. a, *Sph. papillosum* v. normale: b, var. *laeve.* 5. *Sph. medium.* 6. *Sph. compactum.* 7. a, b, c, *Sph. Wulfianum* (Querschnitte durch Blätter abstehender Zweige), d, durch ein Blatt eines hängenden Ästchens. Vergr. 400/1.

gelegen, beiderseits frei und die Innenwände der beiderseits fast gleichstark vorgewölbten Hyalinzellen stärker papillös. Ein- und zweihäusig; ♂ Äste abstehend oder hängend, rosenrot; Hüllblätter nicht differenziert, aber in der unteren Hälfte faserlos. Fruchtastblätter sehr gross, breit oval, oberwärts mit plötzlich zusammengezogenem gestutzten Spitzchen, aus beiderlei Zellen gewebt, die hyalinen septiert, aber vollkommen poren- und faserlos, die Spitze nur mit kleinen Chlorophyllzellen, letztere überall getüpfelt. Sporen blassgelb, glatt, 18—24 μ diam.

Diese in den russischen Ostseeprovinzen nicht selten in feuchten Kiefern- und Birkenwäldern vorkommende, ausgezeichnete, charakteristische Art geht südlich bis Westpreussen, woselbst sie bei Marienwerder im Boguscher Walde von v. Klinggraeff aufgefunden wurde. Da aber *Sph. Lindbergii* bereits für Pommern nachgewiesen ist, so wäre es nicht unmöglich, dass sich nicht bloss diese letztere Art, sondern auch das schöne *Sph. Wulfianum* im nordöstlichen Teile unseres Gebiets nachweisen lässt. Es ist dort in feuchten moorigen Nadel- und Birkenwäldern in Gesellschaft von *Sph. recurvum*, *Sph. acutifolium* und *Sph. Girgensohnii* zu suchen und ähnelt habituell einem sehr kräftigen, rund- und dickköpfigen *Sph. acutifolium*.

Sph. Ångstroemii Hartm., der einzige europäische Vertreter aus der Sect. „Truncata“, ist einem schwächlichen *Sph. cymbifolium* habituell noch am ähnlichsten und besitzt eiförmige, an der Spitze breit gestutzte und gezähnte Astblätter, sowie grosse zungenförmige, an *Sph. Girgensohnii* erinnernde Stammblätter. Es ist eine hochnordische Pflanze, deren südlichster Standort bis jetzt in Kasperwiek (Estland) liegt, woselbst sie von Russow 1890 in einem grossen Rasen aufgefunden und von hier in Warnst., Samml. europ. Torfm. unter no. 378 ausgegeben worden ist.

4. Sect. Sphagna squarrosa Schlieph. (1865).

2 Arten:

1. Pflanzen mitunter fast so kräftig wie *Sph. cymbifolium*; Astblätter meist sparrig, seltener aufrecht abstehend oder dachziegelig gelagert. Einhäusig, vielleicht auch zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz keulenförmig, später der ganze Antheridien tragende Teil sich gleichmässig streckend und verlängernd; ♂ Tragblätter kleiner als die Blätter steriler Zweige, bogig aufrecht abstehend und in der Mittelpartie der unteren Hälfte faserlos . . . . **Sph. squarrosum.**

2. Pflanzen etwa von der Stärke und Tracht des *Sph. Girgensohnii*; Astblätter meist dachziegelig gelagert oder z. T. aufrecht abstehend, seltener sparrig. Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz keulenförmig, der verdickte Antheridien tragende Teil später unverändert und nur die Spitze sich flagellenartig verlängernd; ♂ Tragblätter nach

Grösse und Form von den Blättern steriler Zweige wenig verschieden, nur die Fasern in den Hyalinzellen gegen die Blattbasis sehr zart und z. T. unvollständig:

Sph. teres.

7. Sphagnum squarrosum Pers. in Schrad. Journ. Bot. 1800, p. 398; Schimper, Entw.-Gesch. der Torfm. p. 63. — *Sph. teres* var. 1 *squarrosum* (Pers.), Warnst., Europ. Torfm. p. 121 (1881). — Warnst., Märk. Laubm. no. 120; Sphagnoth. europ. no. 38; Samml. europ. Torfm. no. 86, 87, 247.

S. 357. Fig. 1 a, b, Astblattquerschnitte.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanzen meist sehr robust und in lockeren, gewöhnlich bläulich oder gelblich grünen, seltener strohgelben oder gelbbräunlichen Rasen. Epidermis des Stämmchens 2—3(4)schichtig, Zellen mittelweit, dünnwandig und die inneren Längswände mit einzelnen sehr kleinen Löchern. Holzkörper bleich, grünlich, gelblich bis gelbrot. Stammblätter gross, breit zungenförmig, an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt, aber früh durch Resorption der Zellmembran zerrissen fransig, an den Seitenrändern äusserst schmal gesäumt. Hyalinzellen faserlos, häufig septiert und im oberen Blattteile meist beiderseits mit grossen Membranlücken. Astbüschel 4—5ästig; 2 oder 3 stärkere Ästchen in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend oder aufstrebend. Blätter der ersteren breit eiförmig, hohl, schmal gesäumt und nach oben plötzlich zu einer breit gestutzten und gezähnten, an den Rändern eingebogenen, in der Regel sparrig abstehenden Spitze zusammengezogen. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattaussenfläche zwischen die innen stärker vorgewölbten Hyalinzellen geschoben; im ersteren Falle innen eingeschlossen, im letzteren Falle beiderseits freiliegend, gegen die Blattspitze hin fast schmal rechteckig, von gleicher Höhe der biplanen Hyalinzellen und auf beiden Blattseiten mit verdickten Aussenwänden freiliegend. Hyalinzellen reichfaserig und innen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, oft zart papillös. Poren auf beiden Blattflächen sehr zahlreich; innen in fast allen Zellecken oberwärts mit kleineren, nach unten grösseren, runden Löchern, an zusammenstossenden Ecken meist mit Drillingsporen, von denen die in den oberen und unteren Zellecken stehenden sich mit Aussenporen decken, wodurch die Lamina an diesen Stellen vollkommen perforiert er-

scheint; gegen die Basis porenlos; in den oberen 2/3 der Aussenfläche weniger zahlreiche Löcher in den Zellecken, dagegen im basalen Drittel mit grossen, membranlückenähnlichen Löchern, welche fast den ganzen Raum zwischen den Fasern in der Mitte der Zellwand einnehmen. — Einhäusig (wahrscheinlich auch zweihäusig); ♂ Äste grün, anfangs kurz keulenförmig, später der ganze Antheridien tragende Teil sich gleichmässig verlängernd; Tragblätter kleiner als die Blätter steriler Zweige, bogig aufrecht abstehend und im mittleren Teile der unteren Hälfte faserlos. Fruchtäste (besonders an Wasserformen) oft bedeutend verlängert, Epidermis 2—3 schichtig; Fruchtastblätter sehr gross, breit zungenförmig, zusammengerollt, an der breit abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und durch Resorption der Membran fransig; Seitenränder mit äusserst schmalem Saume bis zum Grunde; Lamina mit beiderlei Zellen, die hyalinen allermeist ganz faserlos und ihre Membran gegen die Blattspitze meist beiderseits resorbiert. Sporen gelb, fein papillös, 22—25 μ diam.

Gern in Waldsümpfen, moorigen Erlenbrüchen, an sumpfigen, beschatteten Seeufern u. s. w. von vielen Punkten bekannt, aber seltener als die folgende Art. — **Prenz.**: Prenzlauer Stadtforst; Hindenburg (Ruhland!); **Temp.**: Gandenitz: Kreuzkrug: Thiergarten bei Boitzenburg; Netzow (Ruhland!); Brüsenwalde, Waldtümpel zwischen Kl.-Babrow- und Jungfernsee!!; **Ang.**: Chorin, Bruch in der Nähe der Teufelskuten (Osterwald); Choriner und Glambecker Forst verbreitet (Loeske); **Obbar.**: Im Drehnitz bei Eberswalde (Buchholz); Umgegend von Eberswalde verbreitet (Loeske); Biesenthal (Loeske); Freienwalde, Sümpfe am Baaseeweg (Osterwald); **Niedbar.**: Bruchmühle bei Alt-Landsberg (Paul!); **Telt.**: Grunewaldsümpfe (O. Reinhardt, Mönkemeyer!); Köpenick, Hinterberge (O. Reinhardt); **Belz.**: Treuenbrietzen (Brandt!); **Pots.**: Nuthewiesen (O. Reinhardt); **Spand.**: Jungfernheide (Baetcke); Witzleben (Bauer); Teufelsfenn (Loeske); **Ohav.**: Königshorst (H. Schulz); **Rupp.**: Neuruppin, bei Stendenitz, Kunsterspring, Neumühle, Zippelsförde in Waldbrüchen und am Werbellinsee!!, Menz (Dr. Winter); **Oprig.**: Bei Triglitz und Lütkendorf (Jaap!); **Wprig.**: Perleberg, Stadtforst am Jeetzbache hinter Bollbrück (Jaap). **Königb.**: Bärwalde und im Karrbruch bei Neudamm (Ruthe); **Sold.**: Berlinchen, in einem Sphagnetum bei Wuckensee!!; **Arns.**: Arnswalder Stadtziegelei!!; **Ostern.**: Lagow (Paul!); **Schwieb.**: Schwiebus (Golenz); Jordan (Torka!); **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide in verlassenen Thontümpeln; Culmer See; Hirsebrücke!!; **Gub.**: Wiesen zwischen Bomsdorf und Schwertzko (Will); **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schulz!); Dobrilugk am Hammerteich; Luckau, Tannenbusch bei Gr. Mehsow!!; **Kal.**: Hinterberge bei Kalau (Dr. A. Schulz!); **Sor.**: Todesthal bei Sorau (O. Reinhardt); Sorauer Stadtwald (Limpricht). — Hamburg: Bredenbecker Teich; Torfmoor beim Forste Hagen; Bergedorf, Wald-

wiese bei Wentorf; Harburg, Gräben bei Neugraben viel; Sachsenwald, Revier Moorigen Ort; Reinbeck, Forst Grübben (Jaap!); Prov. Sachsen: Schönebeck, alte Elbe (Kaiser); Genthin, zwischen Brettin und Rossdorf (Dr. Focke!); Anhalt: Umgegend von Zerbst (Kummer); Erlenbruch bei Bräsen; Waldsphagnetum im Golmenglin (Zschacke).

Die Sparrigkeit der Astblätter zeigt verschiedene Grade der Ausbildung; darnach kann man 3 Hauptformenreihen unterscheiden:

1. Var. **spectabile** Russ. in litt. (1888); Warnst. in Bot. Gaz. XV, p. 224 (1890).

Sämtliche Blätter der stärkeren Äste mit der oberen Hälfte ausgezeichnet sparrig abstehend.

So am häufigsten.

2. Var. **subsquarrosum** (Russ.) Warnst. in Hedwigia 1888, p. 271 = var. *semisquarrosum* Russ. in litt. (1888).

Blätter der stärkeren Zweige an derselben Pflanze bald anliegend, bald bogig abstehend, bald mit der oberen Hälfte sparrig.

So weniger häufig.

3. Var. **imbricatum** Schpr., Synops. Musc. europ. ed. 2, p. 836 = var. *brachycladum* Grav. in litt. und var. *confertum* Bruch (Hrb. A. Braun!).

Blätter sämtlicher stärkeren Zweige anliegend oder z. T. mit der oberen Hälfte bogig abstehend.

Seltenste Form.

Zwischen den Hüllblättern des ♀ Blütenastes und den Archegonien des *Sph. squarrosum* nistet mitunter ein Pilzmycelium, welches von Schimper, wie Nawaschin in Hedwigia 1888, p. 306—310 nachgewiesen, in seiner klassischen Monographie der Torfmoose p. 25, p. 48 irrtümlich als Paraphysen der Sphagnumblüten beschrieben und auf Taf. VIII, Fig. 9, 13 u. Taf. IX, Fig. 9, 10 abgebildet worden ist. Dasselbe „bildet äusserst feine, weiche, gegliederte, in zahlreiche lange, vielfach verbogene Äste sich auflösende, nicht blassbläulich grüne" — wie Schimper angiebt —, sondern farblose „Fäden, deren Zellen da, wo der Faden einfach ist, nach dem unteren Ende hin grösser werden und vermittelst einer umgekehrt kegeligen Zelle sich der Blattachsel einfügen". Nach Nawaschin sind diese Mycelfäden an den keulenförmigen, mehrzelligen, in den Blattachseln in Menge sitzenden Härchen befestigt; sie sind septiert, vielfach verzweigt und stellen ein sehr lockeres Geflecht dar, das nicht nur in den Blüten, sondern überall auf den lebenden Teilen der Pflanze spinnwebeartig sich ausbreitet und im Frühjahr erscheint. Nawaschin nennt den Pilz *Helotium Schimperi* und beschreibt seine Fruktifikationsorgane wie folgt: „Asci cylindraceo-clavati, 8spori, 90—100 × 10—13 μ; sporidia elliptica, saepe subclavata, nonnunquam curvula, laevia, hyalina, biguttulata, simplicia, 18—21 × 5—6 μ.

8. Sphagnum teres (Schpr.) Ångstr. in Hartm. Skand. Fl. ed. 8, p. 417 (1861). — *Sph. squarrosum* var. *teres* Schpr., Entw.-Gesch. der Torfm. p. 64 (1858). — *Sph. porosum* Lindb. in Öfvers. V.-Ak. Förh., 19, p. 138 (1872). — *Sph. teres* Ångstr. emend. var. β. *gracile* Warnst., Europ. Torfm. p. 125 (1881). — Warnst., Märk. Laubm. no. 119; Sphagnoth. europ. no. 40—42; Samml. europ. Torfm. no. 81—85, 172 c. fr.

S. 357, Fig. 2. Astblattquerschnitt. — S. 383. Fig. 6. Stück des Zellnetzes aus dem unteren Teil eines Stammblattes mit Querfältchen f (Russow). — Letzte Taf., Fig. 3. Pflanze in natürlicher Grösse.

Hygrophyt! Pflanzen zierlich und schlank, im oberen Teile meist gelbgrün, seltener schön semmelbraun, die dicht anliegend beblätterten Formen in Grösse und Habitus wie *Sph. Girgensohnii*, nur die sparrblätterigen Exemplare an sehr gracile Formen von *Sph. squarrosum* erinnernd; stets in lockeren, oft tiefen, ausgedehnten Rasen. Epidermis der Stämmchen meist 3-, seltener z. T. 4schichtig, Zellen mittelweit und dünnwandig wie bei voriger Art, Aussenwände oben mit einer Verdünnung oder durchbrochen. Holzkörper bleich, gelblich bis dunkelgelb oder braunrot. Stammblätter in Form und Bau wie bei *Sph. squarrosum*. Astblätter klein, eilanzettlich, allmählich in eine gestutzte, am Rande eingebogene, gezähnte Spitze auslaufend und dicht dachziegelig gelagert oder mit der oberen Hälfte bogig aufrecht abstehend bis ausgezeichnet sparrig; im letzteren Falle mit über der Blattmitte plötzlich abgesetzter, zurückgekrümmter Spitze. Form und Lagerung der Chlorophyllzellen, sowie die Porenverhältnisse auf beiden Blattflächen ganz ähnlich wie bei *Sph. squarrosum*. Papillen auf den Innenwänden der Hyalinzellen, soweit sie mit den grünen Zellen verwachsen, nur bei gebräunten Formen deutlich. — Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz keulenförmig und wie die sterilen Äste gefärbt, später sich nur an der Spitze flagellenartig verlängernd; Hüllblätter wenig differenziert, nur die Fasern in den Hyalinzellen gegen die Blattbasis sehr zart und unvollständig. Fruchtäste oft verlängert und die Sporogone zur Sporenreife weit über die oberen Fruchtastblätter emporgehoben; Aussenwände der Astepidermis mit vereinzelten grossen Löchern. Fruchtastblätter nach Form und Bau wie bei *Sph. squarrosum*. Kapsel nach der Entdeckelung urnenförmig, am Grunde meist

noch mit der gespaltenen Haube besetzt. Sporen zimmetbraun, fein papillös, durchschnittlich 25μ diam.

Auf sumpfigen, moorigen Wiesen, in tiefen Sümpfen des mittleren und nördlichen Gebiets sehr verbreitet, oft Massenvegetation bildend und dadurch das Grünlandsmoor allmählich in ein Hochmoor umwandelnd; in sehr nassen, quelligen Erlenbrüchen hin und wieder meist nur die grüne, sparrblätterige Form. — **Temp.**: Brüsenwalde, Sümpfe zwischen Kl. Babrow- und Jungfernsee und am „Hölzernen Krug"!!; **Ang.**: Waldbrüche bei Chorin und Angermünde (Loeske); **Niedbar.**: Strausberg, Eggersdorfer Fliesswiesen; Erkner und Fangschleuse auf den Löcknitzwiesen sehr verbreitet (Loeske); Bruchmühle bei Fredersdorf (Paul!); **Telt.**: Grunewaldsümpfe!!; **Belz.**: Treuenbrietzen im Böllerich (Brandt, Loeske!); Niemegk, Freiheit und Sumpf an der Plane bei der Werdermühle (Loeske); **Pots.**: Nuthewiesen (O. Reinhardt); Nuthe- und Havelsümpfe bei Potsdam (Loeske); **Spand.**: Jungfernheide (A. Braun!, Osterwald!); **Rupp.**: In tiefen Wiesenmooren der Umgegend von Neuruppin sehr verbreitet; mit Sporogonen aber bisher nur in Sümpfen am Molchow- und Werbellinsee!!; Menz, Stechlinsee (Dr. Winter) und bei Runge's Theerofen (Magnus und Winter); **Oprig.**: Triglitz, an vielen Stellen; Falkenhagen, am Wege nach Sadenbeck; Mansfeld, Sümpfe am Zieskenbach; Redlin, Sumpf am Cressinsee (Jaap!); **Wprig.**: Perleberg, moorige Wiesen bei Lübzow (Joh. Warnstorf!). **Königsb.**: Bärwalde, Neue Welt; Budensee in der Bärwalder Forst; Sellin (Ruthe!). **Arns.**: Arnswalder Stadtziegelei c. fr.; Torfmoor bei Schwachenwalde!!; **Ostern.**: Schermeisel, am Bürgersee (Paul!); **Schwieb.**: Moorwiesen zwischen Jordan und Neuhöfchen (Torka!); **Kross.**: Sommerfeld, Dolziger Sumpf c. fr.!!; Culmer See (R. Schultz!); Boberthal, zwischen Zeschau und Kriebau in einem quelligen Erlenbruche mit Trichocolea!!; **Gub.**: Moorwiesen bei Griesen und zwischen Bomsdorf und Schwertzkow (Will!); Schlaubethal, zwischen Kieselwitzer und Bremsdorfer Mühle in einem Erlenbruche!!; **Lübb.**: Lieberose (Busch!); **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz!); **Sor.**: Jeschkendorf (Limpricht). — Hamburg, Eppendorfer Moor; Ahrensburg, Torfmoor beim Forste Hagen und am Bredenbeker Teich; Sumpfwiesen an der Wedeler Au bei Rissen (Jaap!); Prov. Sachsen: Am Schwarzen Berge bei Salzwedel und bei Hohentramm unweit Beetzendorf (Altmark) (E. Schulz!); Schönebeck a. d. Elbe (Kaiser u. Müller); Anhalt: Dessau, Möster Torfstich (Lindau!); Zerbst, Erlenbruch bei Bräsen; Moorwiesen an der Buchholzmühle; Sumpfwiesen bei Jütrichau (Zschacke).

Zieht man in erster Linie die Richtung der Astblätter in Betracht, so lassen sich folgende 3 Hauptformen unterscheiden.

1. Var. **imbricatum** Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 81 (1888). — Var. *compactum* Warnst., Europ. Torfm. p. 125 (1881). — Var. *robustum* Röll in Flora 1896.

Pflanzen bald gelbgrün, bald gebräunt, bald sehr zierlich, bald kräftig; die grünen Formen habituell wie *Sph. Girgensohnii*. Astblätter fast durchweg dachziegelig gelagert.

So am häufigsten.

2. Var. **subteres** Lindb. in Braithw., The Sphagn. p. 61 (1880). — Var. *subsquarrosum* Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 85 (1888). — Var. *informe* Russ. in litt.

Pflanzen meist schlank, zierlich und in gelbgrünen, oft sehr tiefen, lockeren Rasen der Übergangsmoore. Blätter der abstehenden Zweige an derselben Pflanze z. T. anliegend, z. T. mit der oberen Hälfte bogig abstehend, z. T. (besonders in den Köpfen) sparrig.

Häufig mit der imbrikaten Form und nicht selten unter derselben eingesprengt. — Eine Originalprobe aus dem Herbar Lindbergs, die Verf. prüfen konnte, erwies sich als eine sehr kräftige Form mit dicht anliegenden Astblättern, also zu var. *imbricatum* gehörig. Dennoch deutet die Beschreibung bei Braithwaite in The Sphagn.: „The leaves imbricated, with the upper half recurved and attenuated toward apex" ohne Zweifel auf die vom Verf. als var. *subsquarrosum* bezeichnete Form.

3. Var. **squarrosulum** (Lesq.) Warnst., Europ. Torfm. p. 126 (1881). — *Sph. squarrosulum* Lesq. in Moug. et Nestl., Stirp. Crypt. vog. rhen., fasc. 14, no. 1305 (1854). — *Sph. teres* var. 3. *gracile β. squarrosulum* Lesq. als Art in Warnst., Europ. Torfmoose l. c.

Pflanze einem zierlichen sparrblättrigen *Sph. squarrosum* durchaus ähnlich und in meist freudig- oder gelbgrünen bis bleichgrünlichen Rasen. Blätter der abstehenden Zweige über der Mitte plötzlich verengt und in eine sparrig abstehende oder zurückgekrümmte Spitze auslaufend. ♂ Kätzchen wie bei Varr. 1 und 2.

So besonders in quelligen, moorigen Erlenbrüchen, aber auch vereinzelt unter den beiden vorigen in tiefen Sümpfen in der Nähe von Gewässern. Seltenste Form.

Obgleich *Sph. squarrosum* und *Sph. teres* im anatomischen Baue grosse Übereinstimmung zeigen und ausser durch relative Grösse fast nur durch den Blütenstand und die Form der ♂ Äste von einander abweichen, möchte Verf. hervorheben, dass vielleicht ein biologisches Moment, auf welches bisher zu wenig Gewicht gelegt wurde, geeignet sein dürfte, die spezifische Verschiedenheit beider Arten zu erweisen. Nach den Beobachtungen des Verf. ist *Sph. squarrosum* eine ausgesprochene schattenliebende Waldsumpfpflanze, welche nasse Erlenmoore, kleinere Waldtümpel bevorzugt und da, wo sie an beschatteten Seeufern vorkommt, immer von den Rändern der Sümpfe Besitz ergreift. *Sph. teres* dagegen ist bis auf var. *squarrosulum* durchaus ein Lichtfreund, welcher seine Chloroplasten vor zu intensiver Insolation im Hochsommer durch einen eigentümlich semmelbraunen Farbstoff zu schützen weiss. Ausserdem siedelt sich diese Art stets neben *Sph. recurvum* und *Sph. Warnstorfii* zuerst in tiefen, oft äusserst schwer zu begehenden Grünlandsmooren an und zwar in der Mitte, niemals an den Rändern derselben, also an Stellen, wo *Sph. squarrosum* wohl meist vergeblich gesucht wird.

Da Verf. in Europ. Torfm. unter *Sph. teres* var. β. *gracile* das wahre *Sph. teres* Ångstr. verstanden und bereits damals i. J. 1881 hierzu als var. das *Sph. squarrosulum* Lesq. gezogen, so ist unzweifelhaft zu *Sph. teres* Ångstr. var. *squarrosulum* (Lesq.) als Autor Warnstorf zu zitieren und nicht Schliephacke oder Limpricht.

5. Sect. Sphagna cuspidata Schlieph. (1865).

Übersicht der europäischen Arten.

I. Blätter der abstehenden Zweige lanzettlich, an der schmal oder breit gestutzten Spitze, selten auch an den Seitenrändern gezähnt; mit schmalem bis breitem Saume und nur gegen die Spitze oder weit herab mit eingebogenen Rändern, im trockenen Zustande häufig unduliert, Stamm- und Astblätter differenziert . . . . **Lanceolata.**

1. Stammblätter nach oben verbreitert, spatelförmig und durch die in der oberen Blatthälfte beiderseits resorbierte Membran der Hyalinzellen an der breit abgerundeten Spitze zerrissen gefranst; stets faserlos- **Sph. Lindbergii.**

2. Stammblätter nach oben nicht verbreitert, zungenförmig und durch die besonders in der Mitte gegen die Spitze hin resorbierte Membran der Hyalinzellen zerrissen zweispaltig; stets faserlos: **Sph. riparium.**

3. Stammblätter gleichschenkelig oder gleichseitig dreieckig, spitz oder gestutzt und gezähnt, bei abgerundeter und etwas ausgefaserter Spitze häufig dreieckig zungenförmig, aber niemals zerrissen zweispaltig wie bei 2; mit oder ohne Fasern.

A. Hyalinzellen der Astblätter abstehender Zweige aussen armporig.

a) Chlorophyllzellen im Querschnitt überall trapezisch oder fast rechteckig bis quadratisch und beiderseits freiliegend.

* Stammepidermis mehrschichtig und vom Holzkörper deutlich abgesetzt.

α) Äste nicht büschelförmig gehäuft, sondern meist einzeln, nicht selten die unteren bis 10 cm lang und darüber, oft stengelähnlich. Astblätter durch 4 bis 5 enge Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, aus breit eiförmigem Grunde allmählich in eine breit gestutzte und gezähnte, trocken gewöhnlich sparrig abstehende Spitze auslaufend. Hyalinzellen beiderseits porenlos und häufig z. T. durch Chlorophyllzellen verdrängt. Hydrophil: . . . **Sph. monocladum.**

β) Äste stets in Büscheln, nie stengelähnlich, sämtlich oft federförmig abstehend. Astblätter durch 4 bis 6 enge Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, lanzettlich, durch weit herab eingebogene Ränder fast röbrig hohl, trocken meist mehr oder weniger unduliert, nie sparrig abstehend. Hyalinzellen innen in der oberen Blatthälfte mit kleinen oder grösseren unberingten Löchern in den Zellecken, aussen fast nur mit winzigen Spitzenlöchern. Hygro- und hydrophil:

Sph. cuspidatum.

γ) Den Wasserformen von β durchaus ähnlich, aber die Astblätter an den Seitenrändern deutlich gesägt. Hydrophil . . . . **Sph. trinitense.**

** Stammepidermis vom Holzkörper nicht oder sehr undeutlich differenziert.

α) Äste büschelförmig gehäuft; Astblätter durch 3 bis 4 enge Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, in der Form ähnlich wie bei *Sph. recurvum*, trocken mehr oder weniger unduliert. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche entweder fast porenlos oder mit wenigen bis zahlreichen grossen, ringlosen Löchern, aussen entweder nur mit kleinen Spitzenlöchern oder in der basalen Hälfte gegen die Seitenränder noch mit einer oder mehreren grösseren Poren in jeder Zelle. Stammblätter gleichschenkelig dreieckig, spitz oder schmal gestutzt und gezähnelt, Saum nach unten nicht oder wenig verbreitert; in der oberen Hälfte fibrös. Hydrophil . . . . **Sph. fallax.**

b) Chlorophyllzellen der mittleren Astblätter in der Mittelpartie der Lamina im Querschnitt dreieckig und auf der Blattinnenfläche von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen.

* Chlorophyllzellen meist nur etwa von halber Höhe der Hyalinzellen und die letzteren mit ihren zusammenstossenden Wänden auf der inneren Blattfläche eine Strecke mit einander verwachsen.

α) Pflanze habituell wie *Sph. recurvum*. Astblätter breit eilanzettlich, durch 4—5 Zellenreihen gesäumt und fast plötzlich in eine kurze, schmal gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, feucht in der Regel ausgezeichnet fünfreihig geordnet; Porenbildung ähnlich wie bei *Sph. recurvum*; Stammepidermis mehrschichtig und gewöhnlich vom Holzkörper deutlich abgesetzt; Stammblätter spitz, meist faserlos . . . . **Sph. pulchrum.**

β) Hygrophile Formen ähnlich wie *Sph. recurvum*, Wasserformen so kräftig wie *Sph. riparium*. Astblätter allmählich zugespitzt, durch 3—4 Zellenreihen gesäumt, nicht fünfreihig angeordnet; Hyalinzellen innen fast ganz porenlos oder mit kleinen ringlosen Löchern, aussen (vorzüglich in der unteren Blatthälfte gegen die Seitenränder hin) mit sehr kleinen ringlosen, verschwommenen Löchern, welche nur durch starke Tinktion der Blätter sichtbar werden und nur an permanenten hydrophilen Formen gänzlich fehlen. Stammepidermis undeutlich vom Holzkörper differenziert; Stammblätter dreieckig zungenförmig, faserlos: **Sph. obtusum.**

γ) Pflanze oft so kräftig wie *Sph. riparium* und habituell an *Sph. cuspidatum* erinnernd. Astblätter sehr gross, breit lanzettlich, röhrig hohl, durch 6—8, seltener mehr Zellenreihen gesäumt; innen in der oberen Hälfte mit ringlosen Löchern in den Ecken hyaliner Zellen; aussen fast nur mit kleinen Spitzenlöchern. Stammepidermis mehrschichtig und deutlich vom Holzkörper differenziert. Stammblätter breit gleichschenkelig dreieckig, gespitzt oder stumpflich . . . . . **Sph. Torreyanum** Sulliv.

** Chlorophyllzellen fast von gleicher Höhe der Hyalinzellen und die letzteren mit ihren zusammenstossenden Wänden auf der Blattinnenfläche nicht eine Strecke mit einander verwachsen.

α) Astblätter klein, lanzettlich, schmal gesäumt (Saum 3—4 Zellenreihen breit), nur gegen die schmal gestutzte und gezähnte Spitze am Rande eingebogen, ganzrandig, trocken meist ausgezeichnet unduliert; auf der Innenfläche mit ziemlich grossen ringlosen Löchern in den Zellecken, aussen in der oberen Hälfte mit kleinen Spitzenlöchern, nach unten in der Nähe der Seitenränder mit einer oder mehreren grösseren Poren im oberen Teile der Zellwand. Stammepidermis meist undeutlich vom Holzkörper differenziert; Stammblätter klein, gleichseitig dreieckig bis dreieckig zungenförmig und fast immer faserlos . . . . . **Sph. recurvum.**

β) Stamm- und Astblätter in der Form wie bei α, aber meist noch kleiner; letztere trocken häufig garnicht unduliert, wodurch die Pflanze habituell oft an *Sph. acutifolium* erinnert. Poren auf der Blattinnenfläche wie bei *Sph. recurvum*, aussen in der

apikalen Hälfte mit kleinen, beringten, z. T. unvollkommen beringten Löchern in den Zellecken oder an den Commissuren zu mehreren neben einander gereiht, ausserdem in der unteren Partie in der Nähe der Seitenränder mit grossen Spitzenlöchern. Stammepidermis wie bei α:

Sph. parvifolium.

γ) Kleinere Formen durch auffallende Weichheit an *Sph. molluscum* erinnernd, Färbung oft schön semmelbraun. Astblätter klein wie bei β und trocken auch oft garnicht unduliert, nicht selten einseitswendig; auf der Innenfläche mit grossen unberingten Löchern zwischen den Fasern in der Wandmitte, aussen mit vereinzelten kleinen Ringporen in den Zellecken, häufig aber gegen die Spitze in kurzen Reihen an den Commissuren, im basalen Teile gegen die Seitenränder hin mit grossen Spitzenlöchern. Stammepidermis mehrschichtig und deutlich vom Holzkörper differenziert; Stammblätter klein, aus meist verengter Basis oval oder zungenförmig bis dreieckig zungenförmig und in der oberen Partie fibrös . . . . **Sph. balticum.**

B. Hyalinzellen der Astblätter abstehender Zweige aussen sehr reichporig; Poren in Reihen in der Wandmitte oder an den Commissuren ähnlich wie bei den Subsecundis.

a) Astblätter nur aussen reichporig, innen fast ganz porenlos oder mit vereinzelten Eckporen und Spitzenlöchern.

α) Pflanze habituell wie *Sph. cuspidatum.* Astblätter mehr oder weniger einseitig sichelförmig, ziemlich gross, trocken (besonders in den Köpfen) meist unduliert; Poren auf der Innenfläche fast stets fehlend, seltener vereinzelt in den Zellecken; auf der Aussenfläche gross und zahlreich, mit scharfen Konturen, in der oberen Hälfte in einer Reihe in der Wandmitte, oft von Zellbreite und gegen die Spitze nicht selten in grosse Membranlücken übergehend, in der unteren Blattpartie häufig in zwei Reihen. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch, beiderseits freiliegend. Stammepidermis mehrschichtig und vom Holzkörper deutlich differenziert; Stammblätter ziemlich gross, meist dreieckig zungenförmig und im apikalen Teile gewöhnlich mit Fasern. Hydrophil . . . . **Sph. Dusenii.**

β) Astblätter niemals einseitswendig, meist dicht anliegend und dadurch die Äste oft drehrund beblättert. Poren auf der Blattinnenfläche in der Regel fast ganz

fehlend oder sehr vereinzelt in den Zellecken; auf der Aussenfläche gegen die Spitze mit kleinen Ringporen an den Commissuren oft in Perlschnurreihen und mehr oder minder mit sehr kleinen Löchern in der Mitte der Zellwände; sämtliche Poren stets viel kleiner als bei *α*. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und innen von den Hyalinzellen gut eingeschlossen. Stammepidermis vom Holzkörper nicht differenziert; Stammblätter ähnlich wie bei *α* . . . . **Sph. annulatum.**

γ) Pflanzen zart und habituell wie *Sph. recurvum.* Astblätter nicht einseitswendig, trocken unduliert, in der oberen Hälfte mit beiderseitigen kleinen Spitzenlöchern und auf der Innenfläche hier mit sehr kleinen beringten Poren in den seitlichen Zellecken, aussen mit kleinen, beringten Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstossenden Ecken und in der basalen Blatthälfte gegen die Seitenränder mit vielen ziemlich grossen, meist ringlosen Commissuralporen. Blätter der hängenden Zweige beiderseits mit grossen, halbelliptischen Poren an den Commissuren. Stammblätter gross, gleichschenkelig dreieckig, rings gleichbreit gesäumt, reichfaserig, Poren ähnlich wie in den Blättern abstehender Zweige. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und innen gut eingeschlossen: **Sph. Schultzii.**

b) Astblätter beiderseits sehr reichporig.

α) Pflanze im oberen Teil meist schön semmelbraun, Astblätter nie einseitswendig, trocken, nicht oder schwach unduliert. Poren auf der Blattinnenfläche etwas grösser, ringlos und gewöhnlich zu zweien zwischen den Spiralfasern; auf der Aussenfläche mit sehr zahlreichen, meist in zwei Reihen in der Mitte der Zellwände stehenden kleinen Löchern, welche gegen die Spitze in Ringporen an den Commissuren übergehen, viel kleiner als bei *Sph. Dusenii.* Chlorophyllzellen innen von den Hyalinzellen gut eingeschlossen. Stammepidermis mehrschichtig und vom Holzkörper deutlich differenziert; Stammblätter ähnlich wie bei *Sph. annulatum* . . . **Sph. Jensenii.**

β) Poren auf beiden Blattflächen überaus zahlreich, äusserst klein und in schönen perlschnurartigen Reihen in der Nähe der Commissuren, die der Aussenfläche beringt, wodurch die letztere wie bei *Sph. subsecundum* erscheint. Chlorophyllzellen innen von

den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. Stammepidermis mehrschichtig und deutlich vom Holzkörper differenziert; Stammblätter dreieckig zungenförmig. Durch die Porenbildung auffallend an *Sph. mendocinum* erinnernd:

Sph. propinquum[1]).

† † Stamm- und Astblätter nicht differenziert, einseitswendig sichelförmig. Pflanze äussert zart und weich, 2—5 cm hoch, einfach oder unregelmässig mit einzelnen, an der Spitze sichelförmig gebogenen kurzen Ästchen. Stämmchen sich jährlich durch Sprossen unter der sichelförmig gebogenen Spitze verjüngend . . **Sph. hypnoides.**

II. Astblätter klein, ei- oder länglich eiförmig, mit sehr kurzer, schmal gestutzter und klein gezähnter Spitze; am schmal gesäumten Rande nie gezähnt, aber fast bis zum Grunde eingebogen und deshalb kahnförmig hohl; trocken nie unduliert. Stammepidermis mehrschichtig und deutlich vom Holzkörper differenziert. Stammblätter gross, dreieckig oval bis zungenförmig, bis zur Mitte oder weiter herab fibrös. Ovalia. Nur 1 Art . . . . **Sph. molluscum.**

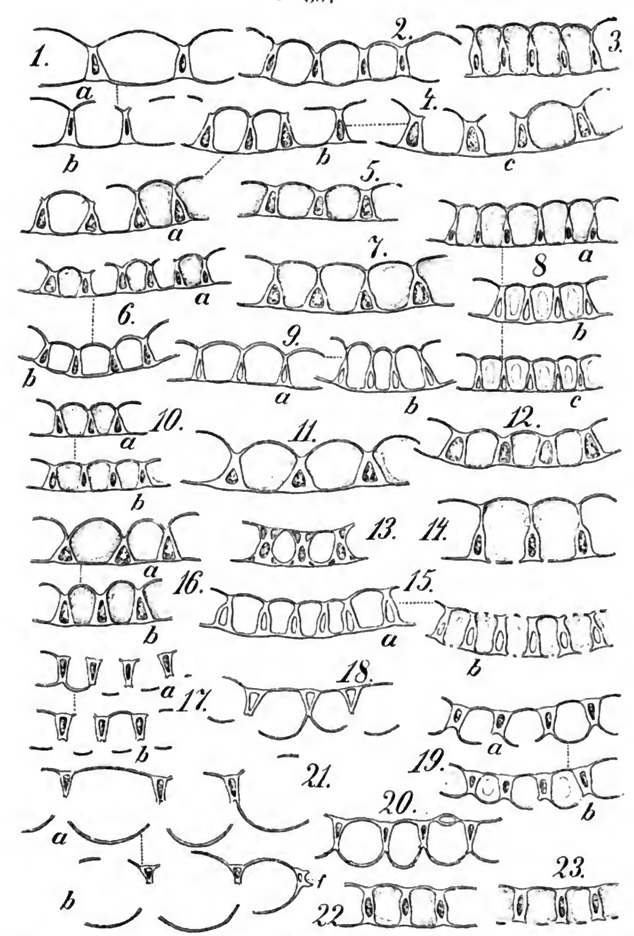
***Sphagnum Lindbergii** Schpr., Entwicklungsgesch. der Torfm. p. 67, Taf. 25 u. 27, Fig. 47 (1858). — *Sph. cuspidatum* var. *fulvum* Sendt.; Rabenh., Deutschl. Kryptogamenfl. II, p. 75 (1848).

S. 357, Fig. 3. Astblattquerschnitt. — S. 383, Fig. 2. Stammblatt.

Meist Hydrophyt! Pflanzen bald sehr stattlich, bald weniger kräftig, sehr selten nicht viel stärker als *Sph. fuscum*; die stärksten Formen bis 30 und mehr cm hoch und vom Habitus des *Sph. Dusenii*, grün und bräunlich, ganz braun bis rostfarben

---

[1]) *Sph. propinquum* Harald Lindberg in litt. (Okt. 1900) besitzt von allen europäischen Arten der Cuspidatumgruppe auf beiden Blattflächen die zahlreichsten und kleinsten Poren und steht dadurch zu *Sph. alaskanum* Warnst. und *Sph. mendocinum* Sull. et. Lesq. in innigster Beziehung. Ersteres weicht ab durch die auf der Blattinnenfläche nicht in regelmässigen Reihen auftretenden Poren und bis zur Basis fast gleich breit besäumte, innen mit überaus zahlreichen ringlosen Löchern versehene Stammblätter. Letzteres ist eine viel kräftigere Pflanze, deren Porenbildung auf beiden Blattseiten mit der Lindberg'schen Pflanze grosse Ähnlichkeit hat; allein die Chlorophyllzellen sind innen durch die eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen sehr gut eingeschlossen und die grösseren, rings schmal gesäumten, bis zur Mitte fibrösen Stammblätter besitzen beiderseits zahlreiche Poren.



Astblattquerschnitte. Fig. 1. *Sph. squarrosum.* 2. *Sph. teres.* 3. *Sph. Lindbergii.* 4. *Sph. riparium.* 5. *Sph. cuspidatum* v. *plumosum.* 6. *Sph. fallax.* 7. *Sph. pulchrum.* 8. *Sph. obtusum.* 9. *Sph. Torreyanum* var. *miquelonense.* 10. var. *strictifolium.* 11. *Sph. balticum.* 12. *Sph. Dusenii.* 13. *Sph. annulatum.* 14. *Sph. Jensenii.* 15. *Sph. propinquum.* 16. *Sph. molluscum.* 17. *Sph. fimbriatum.* 18. *Sph. acutifolium.* 19. *Sph. subnitens.* 20. *Sph. Russowii.* 21. *Sph. molle* mit Resorptionsfurche f. 22. *Sph. contortum.* 23. *Sph. platyphyllum.* Vergr. $^{400}/_{1}$.

oder in den Köpfchen rötlich, trocken weich und glänzend. Stämmchen steif, Epidermis ungleichmässig 3—4schichtig, Zellen ziemlich weit, dünnwandig, gelblich bis gebräunt und vom gelbroten oder dunkelbraunen Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter gross, zurückgeschlagen, nach Form und Zellenbau an die von *Sph. fimbriatum* erinnernd, breit spatelförmig, faserlos; Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte und in der Mediane bis gegen den Blattgrund weit rhombisch, häufig septiert und beiderseits mit resorbierter Membran, daher die Blätter an der breit abgerundeten oder gestutzten Spitze, sowie z. T. auch an den Seitenrändern zerrissen gefranst; Saum in der unteren Blatthälfte plötzlich stark verbreitert. Äste zu 4 und 5 in Büscheln, davon 2 bis 3 stärkere abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren in der Grösse sehr veränderlich, eilanzettlich, mit Neigung zur Einseitswendigkeit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, an den 3- und 4reihig gesäumten, unversehrten Seitenrändern weit herab eingebogen und trocken nicht oder schwach wellig. Hyalinzellen mit zahlreichen Ring-, vereinzelt auch mit Spiralfasern ausgesteift; auf der Blattinnenfläche mit kleinen, schwach oder nicht beringten, wenig zahlreichen Poren, besonders an den zusammenstossenden Zellecken und an den Commissuren; aussen nur mit kleinen Spitzenlöchern; Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Zweige ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig dreieckig mit ausgeschweiften Seitenrändern; auf der Innenfläche des Blattes von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen gut eingeschlossen. — Ein- und zweihäusig; Antheridienstände meist an abstehenden, seltener zugleich an hängenden Ästchen, in der Färbung von den sterilen Ästen nicht verschieden; ♂ Hüllblätter eiförmig, kleiner als die übrigen Astblätter, z. T. vollkommen faserlos, z. T. mit Faseranfängen oder in der oberen Hälfte bis fast zum Grunde fibrös. ♀ Blütenäste sehr kurz, gebogen kegel-walzenförmig; Hüllblätter lanzettlich, faserlos, in der oberen Hälfte nur mit dickwandigen, stark getüpfelten, rhomboidischen Chlorophyllzellen. Fruchtastblätter sehr gross, seitlich zusammengerollt, am Grunde querfaltig, breit zungen- bis fast spatelförmig, in den unteren $^{2}/_{3}$ die Chlorophyllzellen vorherrschend und die wenigen zwischengelagerten Hyalinzellen eng und wurmförmig gebogen; gegen die Spitze hin die Hyalinzellen breit rhombisch bis rhomboidisch, mit beiderseits

resorbierter Membran, und die Blätter deshalb an der breit abgerundeten Spitze in ähnlicher Weise zerrissen gefranst wie die Stammblätter. Sporen in Masse dunkelgelb, fein gekörnelt, 25—30 μ diam. — Sporenreife im Juli wie bei anderen einheimischen Arten!

Pommern: Bei Tarmen (Kr. Neustettin) in einem Torfgraben am Polacksee am 5. August 1902 vom Lehrer F. Hintze für das ganze norddeutsche Tiefland in prachtvollen, z. T. fruchtenden Rasen entdeckt. — Das Vorkommen dieser schönen nordischen Art im norddeutschen Flachlande muss umsomehr auffallen, als die beiden nächsten deutschen Standorte die Hochmoore des Brockengipfels (Loeske!) und des Riesengebirges sind. Wenn sich dieselbe als Relikt der Eiszeit aber in Mooren Pommerns erhalten hat, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass sie sich als solcher auch in den zahlreichen Moorgebieten in den nordöstlichsten Teilen unseres Gebiets den neuen klimatischen Verhältnissen angepasst hat und später dort aufzufinden sein wird. Die Angabe von Limpricht in Kryptogamenfl. von Deutschl. Bd. IV, p. 128, dass die Sporenreife dieser Art erst im September erfolge, mag für die Standorte im Riesengebirge zutreffen, für den Pommerschen Standort jedoch nicht; denn die am 5. August aufgenommenen Exemplare zeigten schon völlig entdeckelte Kapseln; auch um dieselbe Zeit von Harald Lindberg in Finland gesammelte Pflanzen besitzen bereits z. T. entdeckelte Sporogone.

Je nach der Grösse der Astblätter hat Verf. folgende Formen unterschieden:

*1. Var. **macrophyllum.**

Pflanze überaus robust. Astblätter 2—3 mm lang und bis 1 mm breit.

2. Var. **mesophyllum** Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 359 (1894).

Astblätter mittelgross, etwa 1,50–1,60 mm lang u. 0,57 mm breit.

*3. Var. **microphyllum** Warnst., Hedwigia 1893, p. 11. — *Sph. lenense* H. Lindb. in litt. (1903).

Nach Aussehen und Färbung einem dicht- und kurzästigen *Sph. fuscum* sehr ähnlich. Stammblätter klein, fast quadratisch zungenförmig, durchnittlich 0,72 mm lang und breit, nach oben nicht oder wenig verbreitert, sonst wie bei der Hauptform. Astbüschel sehr gedrängt; stärkere Ästchen dünn und kurz, in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend; ihre Blätter sehr klein, lanzettlich, etwa 0,86 mm lang und 0,43 mm breit, dicht dachziegelig gelagert und 5 reihig; auf der Innenfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen runden, unberingten grösseren Löchern ähnlich wie bei

Sph. recurvum; aussen in der apikalen Hälfte mit Spitzenlöchern und mit kleineren beringten Poren in Reihen an den Commissuren.

Eine höchst ausgezeichnete Form, welche dem Verf. bisher nur aus Nordamerika von St. George Island (Merriam!), von Alaska (Coville et Kearnay!) sowie aus Sibirien von der Lena bekannt ist.

Die Astblätter der Pommerschen Pflanze sind etwa 1,7—1,8 mm lang und 0,6 mm breit, und sie gehört deshalb noch in den Formenkreis der var. *mesophyllum*.

9. Sphagnum riparium Ångstr. in Öfvers. V. Ak. Handl. 21, p. 198 (1864). — *Sph. cuspidatum γ. speciosum* Russ., Beitr. p. 97; Figg. 3, 49, 64 (1865). — *Sph. speciosum* (Russ.) v. Klinggr. in Schrift. d. phys.-ökon. Ges. Königsb. XIII. P. I. p. 5, no. 7 (1872) — *Sph. spectabile* Schpr., Synops. ed. 2, p. 834 (1876). — *Sph. variabile a. speciosum* (Russ.) Warnst., Europ. Torfm. p. 62, excl. Syn. *Sph. obtusum* (1881). — *Sph. cuspidatum subsp. riparium* (Ångstr.) Lindb., Hoitmossor p. 69 (1882). — *Sph. recurvum* var. *Preuschoffii* v. Klinggr. in litt. — *Sph. Kihlmani* Bomansson in litt. (1893). — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 180; Samml. europ. Torfm. no. 88.

S. 357, Fig. 4a, b, c. Astblattquerschnitte. S. 383, Fig. 7a. Zellen eines Astblattes von der Innenfläche gesehen: l. Membranlücken, p. Poren, b. Stammblatt.

Hygro- und Hydrophyt! Eine der schönsten und stattlichsten Arten. Pflanzen meist so kräftig wie *Sph. squarrosum*, seltener zierlich und schwächlich, im Schatten durchaus grün, im Lichte bleich- bis gelbgrün. Epidermis der Stämmchen entweder scheinbar fehlend oder 2—4 schichtig, aber vom bleichen oder gelblichen Holzkörper oft nur stellenweis am Umfang deutlich differenziert. Stammblätter ziemlich gross, dreieckig zungenförmig bis zungenförmig, an der zugerundeten Spitze durch Resorption der Membran der mittleren weiten Hyalinzellen zerrissen zweispaltig, mit breitem, nach unten stark verbreitertem Saume, faserlos. Astbüschel bald entfernt, bald dicht stehend, 4 bis 5 ästig; abstehende Zweige lang bis sehr lang, seltener kurz, entweder sichelförmig herabgebogen oder fast wagerecht abstehend, mitunter bogig aufstrebend bis steif aufrecht. Blätter derselben gross, breit eilanzettlich, lang und schmal zugespitzt, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt und nur hier am Rande eingebogen; schmal bis 5 reihig gesäumt und ganzrandig; trocken mehr oder

weniger gekräuselt und die Spitzen zierlich zurückgekrümmt; mit deutlichem Glanz. Auf der Innenfläche mit kleinen oder grösseren, zahlreichen, ringlosen Löchern z. T. in den Zellecken, z. T. in der Wandmitte zwischen den Fasern; gegen die Blattmitte hin fast in jeder oberen Zellecke mit einer grossen Membranlücke, die sich dann ganz oder teilweise mit einer ähnlichen Resorption der Membran auf der Aussenfläche deckt; häufig fehlen diese grossen Spitzenlöcher der Blattmediane und beschränken sich auf die mehr den Seitenrändern genäherte Zellen; statt der grossen Lücken in den oberen Zellecken häufig 2—3 grosse oder mehr kleinere Löcher. Aussenfläche ausser den Spitzenmembranlücken in der oberen Partie mit kleinen Eckporen. Blätter der hängenden Zweige in der oberen Hälfte bis $^{2}/_{3}$ (excl. Spitze) mit grossen, beiderseitigen Membranlücken in den oberen Zellecken, welche nicht selten $^{1}/_{2}$ der ganzen Zelle einnehmen. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist parallel-trapezisch und beiderseits freiliegend, oder z. T. dreieckig und innen von den stark vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen. Hyalinzellen verhältnismässig eng, gegen die Blattspitze (seltener weiter herab) durch grüne Zellen verdrängt, meist mit Ringfasern ausgesteift. — Zweihäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile schwach gebräunt, später sich an der Spitze über dem fertilen Teile verlängernd; ♂ Tragblätter gut differenziert, aus schwächerem Grunde nach oben verbreitert und dann fast plötzlich in eine kurze Spitze auslaufend; Saum unten schmal, nach oben stark verbreitert; Hyalinzellen im basalen Teile meist faserlos und auf beiden Blattflächen ohne Poren. Fruchtastblätter breit oval, zum grössten Teil nur mit Chlorophyllzellen, denen in der oberen Hälfte vereinzelte enge, schlauchförmige, faser- und porenlose Hyalinzellen zwischengelagert sind. Sporen in Masse dunkelgelb, gekörnelt, durschnittlich 25 μ diam.

Liebt tiefe Waldmoorsümpfe, wasserreiche Sümpfe an bewaldeten Seeufern, kommt aber auch an besonnten, lichteren, weniger nassen Standorten vor und ist bisher im Gebiet nur von wenigen Punkten bekannt. — **Spand.**: Jungfernheide (Dr. Winter 1868); **Rupp.**: Neuruppin, Sümpfe am Werbellinsee!!. **Lands.**: Landsberg, Sümpfe (v. Flotow). — Pommern: Torfmoor bei Carolinenhorst!!; Tarmen bei Pöhlen „Hasenmösse" (Hintze!).

Je nach der dichten oder lockeren Lagerung der Blätter abstehender Äste lassen sich unterscheiden:

1. Var. **speciosum** Russ. in litt. — Var. *Dusenii* Schlieph. in litt. (1886). — Var. *teres* Russ. in litt.

Pflanzen bald kräftig, bald zierlich, mit dicken, rund- und dichtbeblätterten Ästen und kaum oder wenig undulierten Blättern, deren Spitzen zierlich zurückgekrümmt sind. — Hierzu gehörige Formen sind das Produkt besonnter, mässig feuchter Standorte.

2. Var. **coryphaeum** Russ in litt.

Auch hier finden sich bald sehr robuste, bald schmächtige Gestalten, welche aber lange, sichelförmig herabgebogene lax beblätterte Äste und trocken stark wellig gekräuselte Blätter besitzen.

In tiefen schattigen Sümpfen. — So nur bisher in unserem Gebiet.

3. Var. **fluitans** Russ. in litt. — Var. *squarrosulum* C. Jens. in Cat. des pl. Soc. bot. Copenh. p. 23 (1883). — Var. *aquaticum* Russ. in litt.

Pflanze grasgrün, ganz untergetaucht, Astbüschel entfernt gestellt; Äste sehr locker beblättert. Blätter der abstehenden Zweige sparrig, in der oberen Hälfte ausschliesslich mit Chlorophyllzellen, welche nur hier und da öfter eine enge schlauchförmige, faser- und porenlose Hyalinzelle einschliessen; gegen die Basis mit beiderlei Zellen und die hyalinen meist fibrös; Poren auf beiden Blattflächen gänzlich fehlend. Stammepidermis nicht differenziert; Stammblätter normal.

Diese Form bietet ein eklatantes Beispiel dafür, wie im Wasser lebende Sphagna sich diesen neuen Lebensbedingungen durch Aufgeben gewisser, dem Typus eigenartiger, anatomischer Merkmale anzupassen vermögen: die Blätter haben die besonders dem Luftleben angepassten Hyalinzellen zum grossen Teile aufgegeben, wodurch von selbst die aussteifenden Ringfasern mehr oder weniger unnötig geworden sind und die für diese Art besonders charakteristischen Poren auf beiden Blattseiten in Wegfall kommen. Nur die Stammblätter haben keine Veränderung erlitten, sondern zeigen in der oberen Hälfte in der Mediane der Lamina die eigenartigen Resorptionserscheinungen der Sumpfformen des *Sph. riparium.* Da eine Epidermis der Stämmchen nicht differenziert ist und die Chlorophyllzellen beiderseits freiliegen, so müsste man diese Form nach Limpricht, Kryptogamenfl. von Deutschl. Bd. IV. 36. Lief. (Nachträge) p. 623 (1901) zu **Sph. speciosum** (Russ.) v. Klinggr. rechnen. Allein die Epidermis des Stammes, wo sie überhaupt ausgebildet ist, erlangt bei anderen Formen des *Sph. riparium* rings um den Stengel fast niemals eine gleichmässige Ausbildung, sondern wird meist nur einseitig differenziert und ist an der entgegengesetzten Seite des Umfangs von den Zellen des Holzkörpers nicht getrennt. Wenn ferner für *Sph. speciosum* trapezische, beiderseits freiliegende Chlorophyllzellen der Astblätter angegeben werden, so trifft das auch bei *Sph. riparium* zu, welches nur vereinzelt auftretende dreieckige, innen eingeschlossene grüne Zellen besitzt. Die in den oberen Ecken der Hyalinzellen auf beiden Flächen der Astblätter auftretenden

eigentümlichen grossen Membranlücken sollen sich bei *Sph. speciosum* nur auf die Zellen gegen die Seitenränder der Blattmitte beschränken, bei *Sph. riparium* sich dagegen über die ganze Blattbreite hinziehen. Auch dieser Unterschied muss fallen, da Verf. bei letzterem oft genug an Blättern desselben Astes diese grossen Spitzenlöcher bald nur in der Nähe der Seitenränder, bald über den ganzen mittleren Teil des Blattes verteilt fand. — Es kann also unter diesen Umständen von konstanten Merkmalen zwischen **Sph. riparium** und **Sph. speciosum** keine Rede sein, sondern beide gehören demselben Typus an. Wenn Limpricht die Trennung beider durch den Hinweis zu begründen sucht, dass z. B. *Sph. annulatum* und *Sph. Jensenii* schliesslich auch nur durch die Stengelrinde verschieden seien, so ist das doch nicht ganz zutreffend, da auch die Porenverhältnisse bei beiden Typen ganz andere sind. — Für *Sph. riparium* sind und bleiben die Stammblätter, wie sie in ähnlicher Art der Ausbildung bei keiner Sphagnumart wiederkehren, ausserordentlich charakteristisch und genügen allein schon, alle hierher gehörigen Formen mit Sicherheit zu erkennen. Im Umriss dreieckig zungenförmig bis zungenförmig und in ihrer Grösse schwankend, bildet die mehr oder tief ausgefaserte, zweispaltige Spitze ein untrügliches Merkmal. Die Membran der grossen, weiten, rhombischen Hyalinzellen der Spitze wird sehr frühzeitig vollkommen resorbiert, wodurch jedenfalls auch die äussersten Chlorophyllzellen, sowie die Teilwände der ersteren insofern in Mitleidenschaft gezogen werden, als dieselben dort, wo die sie verbindende Membran der hyalinen Zellen verloren gegangen ist, z. T. abbrechen. Weiter nach unten, wo die Hyalinzellen in der Mediane des Blattes wieder enger und die grünen Zellen konsistenter sind, besitzen die letzteren auch mehr Widerstandskraft und bleiben, trotzdem auch hier noch die Membran der Hyalinzellen beiderseits resorbiert ist, gleichsam als Blattskelett stehen und veranlassen die Fransen des ausgefressenen mittleren Spitzenrandes. Die breiten Seitenteile der Spitze sind dagegen durch den breiten Saum enger Chlorophyllzellen am festesten gewebt und bleiben als zwei etwas nach einwärts gebogene Zinken stehen. Diese eigenartig gebaute Spitze der Stammblätter spielt jedenfalls bei der Wasseraufnahme durch die hängenden Ästchen eine Rolle. Da die Stammblätter stets straff zurückgeschlagen sind, so kommt die hohle Innenfläche derselben nach aussen und die nach unten gekehrte, sich leicht an den Rändern einbiegende Spitze kann auf diese Weise das eine oder andere der dünnen, langen, hängenden Ästchen umfassen und mit ihm in den innigsten Kontakt treten. Sobald also die hängenden Zweige Gelegenheit haben, Wasser emporzuziehen, wird dasselbe von hier aus leicht durch die gefranste, nach unten gekehrte Spitze der Stammblätter in diese selbst übertreten können. Letztere bilden aber am Grunde mit der äusseren Wandung des Stämmchens einen hohlen Raum, in welchen das von der Blattspitze aus den hängenden Ästchen aufgesogene Wasser tritt und nun vorläufig hier aufgesammelt und festgehalten wird. Wie bekannt, sind die peripherischen Zellanlagen des Stengels sehr wenig hygroskopisch und bedürfen, einmal eingetrocknet, längere Zeit der Einwirkung des Wassers, bevor sie ihre Turgescens wiedererlangen. Es ist deshalb einleuchtend, wie gerade die zurückgeschlagenen Stammblätter in Verbindung

mit den hängenden Zweigen hier besonders geeignet sind als Wasserreservoire für das Stämmchen zu dienen.

Russow zerlegt die Formen des *Sph. riparium* in Zur Kenntn. der Subsec.- und Cymbif.-Gruppe (Archiv für die Naturk. Liv.-, Est- und Kurl. Bd. X, Lief. 4 (1894) p. 151) in zwei Hauptabteilungen: **platyphylla** mit breiten, relativ kurz dreieckig zungenförmigen und **stenophylla** mit schmalen und lang rechteckig zungenförmigen Stammblättern. Die *platyphylla* teilt er in **sparsifolia** mit lockerer und **densifolia** mit dichter Beblätterung der abstehenden Zweige. Erstere entsprechen der var. **coryphaeum**, letztere der var. **speciosum**.

*__Sphagnum monocladum__ (v. Klinggr.) Warnst., Bot. Centralbl, Bd. LXXXII. 1900, p. 70. — *Sph. variabile* var. *cuspidatum* Ehrh. f. *monocladon* v. Klinggr. in litt.; Warnst., Bryol. Not. aus Westpr. in Hedwigia 1882, p. 2. — *Sph. cuspidatum* (Ehrh.) var. *monocladum* (v. Klinggr.) Warnst., Die Cuspidatumgruppe der eur. Sphagna in Verh. des Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 208. — *Sph. laxifolium* C. Müll. *δ. monocladon* v. Klinggr. in Die Leber- u. Laubm. West- u. Ostpr. p. 94 (1893). — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 99.

Hydrophyt! Pflanzen fast von Harpidiumtracht, gras- oder gelbgrün, vollkommen untergetaucht wie *Sph. cuspidatum* var. *plumosum*, bis 20 cm lang und der ganzen Länge nach mit meist einzelnen (nicht büschelförmig angeordneten) nach oben allmählich kürzer werdenden Ästen besetzt, welche am Grunde der Stämmchen öfter eine Länge von 13 cm erreichen, sekundär verzweigt sind und wie der Hauptspross mit einem kleinen Köpfchen abschliessen. Epidermis des schwachen, schlaffen Stämmchens meist einschichtig, Zellen weitlumig und vom Holzkörper deutlich differenziert. Stammblätter sehr gross, etwa 3 mm lang und 1,2 mm breit, eilanzettlich, an der Spitze breit gestutzt und 5—8 zähnig; Seitenränder bis zum Grunde gleichbreit gesäumt; die engen und langen, nicht immer fibrösen, porenlosen Hyalinzellen oft durch eine Querwand geteilt und häufig durch mehrere neben einander liegende Chlorophyllzellen getrennt. Astblätter sehr gross, 4—5 mm lang und etwa 1,2 mm breit, aus breit eiförmigem Grunde allmählich in eine breit gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, durch 4—5 enge Zellenreihen gesäumt, ganzrandig, trocken wellig verbogen, etwas gedreht und sparrig abstehend. Zellnetz ganz ähnlich wie in den Stammblättern; die Membran der Hyalinzellen sämtlicher Blätter stark faltig, porenlos. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig, centriert,

mit rings gleich dünnen Wänden, auf keiner Blattseite von den biplanen hyalinen Zellen eingeschlossen und die freiliegenden Aussenwände meist etwas vorgewölbt. — Blüten und Sporogone unbekannt.

Bisher nur in Westpreussen bei Wahlendorf im Karpionkisee in Gesellschaft von *Fontinalis micropylla* von C. Lützow 1880 entdeckt. — Schon in der Bearbeitung der Cuspidatumgruppe (Verh. des Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 208) macht Verf. darauf aufmerksam, dass vorstehende Pflanze einen gesonderten Platz unter den Cuspidatis einzunehmen verdient. Und in der That, wenn man alle Wasserformen des polymorphen *Sph. cuspidatum* aus der ganzen Welt durchmustert, findet man auch nicht einen einzigen Typus, welcher mit der vorliegenden Pflanze sowohl habituell als auch in manchen anatomischen Merkmalen übereinstimmt. Das Wasser allein, welches zugestandenermassen auf den Habitus der Sphagna von sehr grossem, auf die Porenverhältnisse der Astblätter nicht immer von bedeutendem Einfluss ist, kann eine solche Verschiedenheit in der Form und Richtung der Blätter, sowie in der Umgestaltung und Lagerung der grünen Zellen derselben unmöglich bewirkt haben, sondern man ist zu der Annahme berechtigt, dass die hervorgehobenen unterscheidenden Merkmale in der Natur der Pflanze begründet sind.

10. Sphagnum cuspidatum (Ehrh.) Warnst. — *Sph. cuspidatum* Ehrh. Pl. crypt. no. 251 (1791). — *Sph. cuspidatum* (Ehrh.) Russ. et Warnst. in Sitzungsber. d. Dorpater Naturf.-Ges. Jahrg. 1889 z. T. — Warnst., Märk. Laubm. no. 122; Sphagnoth. europ. no. 49, 50, 96, 97, 115, 117, 118; Samml. europ. Torfm. no. 95, 96 sub. *Sph. laxifolium* C. Müll.; no. 196.

S. 357, Fig. 5. Astblattquerschnitt von var. *plumosum*. — S. 393, Fig. 3a, b. Stammblätter. 4a, b. Stammblätter von var. *submersum f. subtilis*. — S. 383, Fig. 14. Zellen eines Astblattes von aussen gesehen.

Hygro- und häufig Hydrophyt! Pflanzen bald zart, bald kräftig, von sehr verschiedenartigem Habitus, grün, bleich, gelbgrün oder gebräunt; weich oder trocken mehr oder weniger starr. Epidermis der dünnen, meist schlaffen Stämmchen 2—3schichtig und vom bleichen, gelblichen, selten schwach rötlichen Holzkörper stets differenziert. Stammblätter ziemlich gross, gleichschenkelig dreieckig, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und am Rande meist eingebogen; Saum verhältnismässig breit und nach unten stark, seltener schwach bis undeutlich verbreitert; Hyalinzellen in der oberen Hälfte, mitunter auch bis gegen Blattbasis herab reichfaserig, hier nicht selten septiert und auf der Innenfläche des Blattes oft mit grossen, runden ringlosen Löchern zwischen den Fasern, aussen gegen die Spitze gewöhnlich nur mit einzelnen



Sph. cuspidatum var. *submersum*. Nat. Grösse.

winzigen, vollkommen oder unvollkommen beringten Poren in den Zellecken. Astbüschel meist 4ästig, je nach dem Standort der Pflanze bald dicht, bald entfernt gestellt, mit fast immer zwei stärkeren, abstehenden, nicht selten sichelförmig herabgekrümmten und 2 wenig schwächeren hängenden oder auch abstehenden Ästen. Astblätter meist lang lanzettlich pfriemenförmig, an der ziemlich breit gestutzten Spitze grob gezähnt und durch die weit herab eingebogenen Rändern oft röhrig hohl. Saum meist 4—6, seltener 3—4 oder bis 8 Zellenreihen breit, ganzrandig. Trocken nicht, schwach oder stark gekräuselt, glanzlos, nie fünfreihig, locker oder dicht gelagert, häufig einseitswendig. Hyalinzellen eng und lang, mit stark nach innen vorspringenden Faserbändern; auf der Blattinnenfläche entweder nur mit kleinen beringten Poren besonders an zusammenstossenden Zellecken oder mit ziemlich grossen,

ringlosen Löchern in allen Zellecken, aussen nur mit je einer kleinen Pore in den oberen oder zugleich auch in den unteren Zellecken; Porenverhältnisse in den Blättern hängender Zweige nicht verschieden. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits mit freiliegender Aussenwand. — Zweihäusig; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile rostfarben; ♂ Tragblätter nicht differenziert. Fruchtäste bei Wasserformen oft sehr verlängert; Fruchtastblätter sehr gross, breit eiförmig, oben zu einem gestutzten, gezähnelten Spitzchen zusammengezogen; im unteren Drittel meist nur mit Chlorophyllzellen, gegen die Seitenränder allmählich in einen breiten Saum übergehend. Hyalinzellen im apikalen Teile des Blattes in der Regel mit Fasern und grossen Löchern auf der Innenfläche. Sporen braungelb, schwach gekörnelt, 25—35 μ diam.

In Wald- und Torfmooren, Moorgräben, verlassenen Thontümpeln u. s. w. im Gebiet verbreitet und in reichem Formenwechsel. — Die hervorragendsten Formen sind:

1. Var. **falcatum** Russ., Beitr. p. 59 (1865).

Je nach dem Standort von wechselnder Grösse; ganz untergetauchte oder nur mit den Köpfen aus dem Wasser hervorragende Formen lang und kräftig, solche am Rande der Moore und Sümpfe niedriger und zarter; Färbung bald dunkel- oder graugrün, bald gelbgrün oder gebräunt. Astbüschel dicht gedrängt oder entfernt; die abstehenden Ästchen (besonders gegen die Stammspitze hin) zierlich sichelförmig gekrümmt, die hängenden, oft nur wenig schwächeren und meist in einem spitzen Winkel abstehenden abwärts gerichtet. Astblätter mehr oder weniger deutlich schwach sichelförmig einseitswendig und die Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche meist mit zahlreichen grossen, ringlosen Löchern in den Zellecken, die gegen die Spitze mitunter gereiht sind. Auch die fibrösen Stammblätter zeigen auf der Innenfläche meist grosse ringlose Poren zwischen den Fasern und nehmen nicht selten gegen die Spitze hin die Form von grossen Membranlücken an.

Verbreitete Form! Hierzu **f. a mollis** Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 32, p. 207 (1890). — ? var. *plumulosum* Schpr. Synops. ed II, p. 832 (1876). — Rasen bleich oder gelbgrün, meist niedrig und ausserhalb des Wassers; trocken sehr weich, Astbüschel meist dicht stehend und die Blätter an der unteren Asthälfte meist stark gekräuselt. — In diesen Formenkomplex gehören: var. **polyphyllum** Schlieph. mit sehr dichten Astbüscheln und sehr zahlreichen Stammblättern, sowie var. **uncinatum** Sendt. mit stark

sichelförmigen Blättern. — **f. b rigida** Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 32, p. 207 (1890). — Rasen dicht oder locker, gewöhnlich im Wasser und nur mit den Köpfen emporgehoben. Pflanzen trocken mehr oder weniger starr. Astblätter meist nur am Grunde der abstehenden Zweige etwas wellig, sonst sichelförmig oder besonders in den Schopfästen, dicht dachziegelig gelagert, wodurch dieselben dann drehrund erscheinen. — Hierher gehören auch: **sf. pungens** Grav. (1884) mit fast stehenden, rundbeblätterten Schopfästen: **sf. gracilis** Warnst. mit sehr zierlichen langen, dünnen, entfernten und sichelförmig herabgebogenen, abstehenden Zweigen: **sf. robusta** Warnst., eine sehr kräftige, grossblätterige Form mit schwach sichelförmig gebogenen Blättern und Astspitzen.

2. Var. **submersum** Schpr., Entw.-Gesch. d. Torfm. p. 61, Taf. 16 (1858).

Pflanze schwimmend oder der obere Teil über Wasser, hell- oder schmutzig dunkelgrün, oder in den Köpfen gebräunt, schlank und schmächtig, aber auch kräftig; Astbüschel mehr oder weniger entfernt; nicht bloss die stärkeren, sondern auch die schwächeren Ästchen meist z. T. vom Stämmchen abstehend; die ersteren bogig abwärts gerichtet oder fast wagerecht und starr abstehend. Blätter sämtlich oder nur im basalen Teile der Äste wellig bis garnicht unduliert und anliegend oder aufrecht abstehend, seltener etwas sichelförmig einseitswendig. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche meist nur im apikalen Teile mit wenigen kleinen, beringten oder ringlosen Löchern in den Zellecken.

Bildet den Übergang von var. *falcatum* zu var. *plumosum*. — Häufige Form! — Hierzu **f. subtilis** Warnst. — Pflanzen nicht untergetaucht, sehr zart, nur bis 10 cm hoch, kleinköpfig. Astbüschel etwas entfernt gestellt, meist 3ästig, die beiden stärkeren Ästchen schwach bogig abwärts gerichtet, in den Köpfen gerade und dicht rundbeblättert. Blätter klein, etwa 1,4 mm lang und 0,6 mm breit, 2—4reihig gesäumt und die Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche nur mit sehr kleinen Ringporen in den Zellecken, vorzüglich da, wo mehrere Zellecken zusammenstossen. Stammblätter mit breitem, aber nach unten nicht oder schwach verbreitertem Saume. — So bisher nur **Rupp.**: Neuruppin, in einem kleinen Heidemoor zwischen Wulkow und Herzberg!! — Ist besonders auffällig durch die schmal gesäumten, auf der Innenfläche nur mit kleinen Ringporen versehenen Astblätter und den nach unten nicht oder wenig verbreiterten Saum der Stammblätter.

3. Var. **plumosum** Bryol. germ. I, p. 24; Taf. IV, Fig. 9 (1823).

Ganz untergetaucht und sehr schlaff; Färbung bald licht-, bald dunkelgrün. Astbüschel gedrängt oder entfernt, sämtliche Äste fast wagerecht vom Stämmchen abstehend und dadurch

letzteres federförmig beästet; Blätter lang pfriemenförmig, breit gesäumt, ganzrandig und an der breit gestutzten Spitze grob gesägt, trocken nicht wellig, sondern steif aufrecht abstehend. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche entweder fast ganz porenlos oder mit kleinen Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstossenden Zellecken, mitunter in der Blattspitze, seltener in den übrigen Teilen der Lamina z. T. durch Chlorophyllzellen verdrängt.

So nicht selten.

Diese Form besitzt unter Wasser ein durchaus federartiges Ansehen und muss, wenn die Äste ihre natürliche Lage und Richtung behalten sollen, stets (ähnlich wie die Charen) unter Wasser aufgelegt werden. Selten kommen bei dieser Form abstehende Äste vor, welche in der unteren Hälfte ein sekundäres Ästchen tragen.

11. Sphagnum trinitense C. Müll., Synops. Musc. frond. I, p. 102 (1849); Warnst., Die Cuspid.-Gruppe d. europ. Sphagna in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 32, p. 177; Taf. I, Fig. 15—17 (1890). — *Sph. cuspidatum* var. *serrulatum* Schlieph., Beitr. p. 15 (1865). — *Sph. serratum* Austin in Bull. Torr. Bot. Club, VI, no. 28, p. 145 (1877). — *Sph. cuspidatum* var. *truncatum* Schlieph. in litt. (1883). — *Sph. cuspidatum* var. *submersum f. serrulata* Warnst., Hedwigia Jahrg. 1890, p. 235; Taf. IX, Fig. 18—25; Taf. X, Fig. 21. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 119 (Bayern: Pless leg. Dr. Huber); no. 183 (Hannover: Bassum leg. Beckmann) sub. *Sph. cuspidatum* var. *plumulosum f. serrulata* Schlieph.

Meist Hydrophyt! Pflanze zart oder kräftig und habituell gewissen Wasserformen der vorigen Art durchaus ähnlich. Stämmchen meist sehr schlaff, Epidermis zweischichtig und vom Holzkörper gut differenziert. Stammblätter gross, schmal bis breit gleichschenkelig dreieckig, an der gestutzten Spitze gezähnt, Saum breit, bis zum Blattgrunde fast gleichbreit, am oberen Rande meist eingebogen und öfter sehr klein gezähnelt. Hyalinzellen verlängert rhomboidisch und häufig septiert, oft bis zur Blattbasis fibrös; auf der Innenfläche des Blattes entweder fast porenlos oder gegen die Spitze mit einzelnen kleinen Eckporen, aussen nur mit solchen in den oberen und unteren Zellecken. Astbüschel meist 4ästig, Ästchen fast von gleicher Stärke und sämtlich mehr oder weniger abstehend, lax beblättert. Blätter beiderlei Äste nach Form und anatomischem Bau nicht verschieden, lang und schmal, entweder fast linealisch und flach oder lanzettlich und nur in der oberen

Hälfte flach, die der basalen Blatthälfte mitunter hohl; an der breit gestutzten Spitze grob gezähnt, durch 4—6 (selten mehr) enge Zellenreihen gesäumt und in der oberen Hälfte oder bis gegen die Basis am Rande deutlich gesägt, Zähne gegen die Spitze hin grösser und dichter. Hyalinzellen eng und lang, nicht selten z. T. durch Chlorophyllzellen verdrängt und sporadisch septiert, mit Ring- und teilweise Spiralfasern, auf der Innenfläche der Blätter entweder porenlos oder in der oberen Hälfte mit kleinen, meist ringlosen, vereinzelten Löchern in den Zellecken; aussen nur mit solchen in den oberen und unteren Zellecken; Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Zweige ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit rechteckig bis fast quadratisch oder kurz gleichschenkelig trapezisch, rings dünnwandig und beiderseits freiliegend.

Sehr selten. Bisher nur **Temp.**: Brüsenwalde, in einem kleinen Torfmoor unter Wasser vom Verf. beobachtet. — Steht zweifellos der vorigen Art sehr nahe und ist entweder von Formen der var. *submersum* oder var. *plumosum* habituell nicht zu unterscheiden; Formen, welche der var. *falcatum* entsprechen würden, sah Verf. bis jetzt auch aus aussereuropäischen Ländern nicht. Die Müller'schen Originale von Trinidad leg. Crueger gehören zu einer sehr schwächlichen, vollkommen untergetauchten Form mit fast ganz flachen, linealischen, bis gegen den Grund gesägten Astblättern und gegen die Spitze klein gezähnelten Stammblättern, deren Hyalinzellen fast bis zur Basis fibrös und sehr häufig septiert sind. Die nordamerikanischen Exemplare des *Sph. serratum* Aust. sind zum grössten Teil viel robuster, Stamm- und Astblätter grösser und die letzteren lanzettlich und meist nur in der oberen Hälfte flach; stimmen aber sonst im übrigen gut mit der Müller'schen Pflanze überein. Das *Sph. trinitense* ändert eben in Statur und Habitus in demselben Masse ab, wie das ihm nächstverwandte *Sph. cuspidatum*, von welchem es hauptsächlich durch die Blattserratur abweicht. Zarte, vollkommen untergetauchte Wasserformen sind häufig hemiisophyll und die Hyalinzellen der Blätter nicht selten fast ganz durch Chlorophyllzellen verdrängt, welche zahlreiche Chloroplasten einschliessen. Sehr zarte Pflanzen mit noch nicht vollkommen ausgebildeten Astbüscheln sind zweifelsohne als noch in der Entwickelung begriffene Jugendzustände aufzufassen.

12. Sphagnum fallax v. Klinggr. in Topogr. Fl. v. Westpr. p. 128 (1880) emend. Warnst. in Hedwigia Bd. 39, p. 102 (1900).

S. 357, Fig. 6a, b. Astblattquerschnitte. — S. 393, Fig. 5a, b und 6a, b. Stammblätter.

Hydrophyt! Pflanzen meist ganz untergetaucht, grün, trocken entweder Formen des *Sph. cuspidatum* oder *Sph. recurvum* ähnlich und bald von schwächlicher, bald von stärkerer Statur.

Epidermis des Stämmchens nicht oder undeutlich vom Holzkörper abgesetzt und deshalb scheinbar fehlend. Stammblätter ziemlich gross, schmal gleichschenkelig dreieckig (nach Klinggraeff) oder breit dreieckig und oben mehr oder weniger plötzlich in eine kürzere oder längere, schmal gestutzte und gezähnelte Spitze auslaufend; im letzteren Falle unten 0,90—1,10 mm breit und 1,10—1,46 mm lang. Saum nach der Basis nicht oder kaum verbreitert. Hyalinzellen sämtlich eng und schlauchförmig, nach oben etwas kürzer und weiter, selten sporadisch septiert, meist im oberen $^{1}/_{3}$ bis $^{1}/_{2}$ der Blattspreite mit Fasern, und in diesem Falle auf der Innenfläche gewöhnlich mit grossen, runden, ringlosen Löchern zwischen den Fasern; aussen dagegen nur mit kleinen Spitzenlöchern; seltener faserlos und die Innenporen dann fast ganz fehlend. Astbüschel 4- und 6ästig, meist entfernt, zwei stärkere, lange, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen hängend. Blätter der ersteren trocken ziemlich stark unduliert, die der Schopfäste nicht selten fast sparrig abstehend, in der Form denen des *Sph. recurvum* ähnlich, schmal bis breit lanzettlich, 0,70 mm breit und 1,30—1,52 mm lang, gegen die schmal gestutzte Spitze am Rande eingebogen, Saum 3—5 reihig, ganzrandig. Hyalinzellen durch zahlreiche Faserbänder ausgesteift, auf der Blattinnenfläche entweder fast ganz porenlos oder mit wenigen bis zahlreichen, ziemlich grossen, ringlosen Löchern wie bei *Sph. recurvum*, aussen entweder nur mit kleinen Spitzenlöchern wie bei *Sph. cuspidatum* oder ausser diesen in der basalen Blatthälfte gegen die Seitenränder noch mit grösseren Poren in den oberen Zellecken wie bei *Sph. recurvum*. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Zweige ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt entweder trapezisch und beiderseits freiliegend oder z. T. dreieckig und dann innen von den mehr vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen.

In Waldtümpeln meist gänzlich unter Wasser. — Bisher nur von folgenden Punkten des Gebiets nachgewiesen: **Rupp.**: Neuruppin, Waldsümpfe bei Stendenitz (Dr. R. Loose!!). **Ostern.**: Lagow, Kiefernwald, in einem kleinen Sumpfe schwimmend in Gesellschaft von *Sph. Dusenii* (Dr. Paul); **Kross.**: Sommerfeld, in verlassenen Thontümpeln der Baudacher Heide untergetaucht!!; **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz!). — Aus Westpreussen von Karthaus, Danzig und Stuhm, aus Ostpreussen von Braunsberg bekannt. Pommern: Tarmen bei Pöhlen am Polacksee (Hintze!).

Sph. fallax, welches Verf. in Die Cuspidatumgruppe der europ. Sphagna

(Verh. Bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 32, p. 217, 1900) noch in den Formenkreis des *Sph. recurvum* zieht, nimmt, wie *Sph. Torreyanum*, eine Mittelstellung zwischen *Sph. cuspidatum* und *Sph. recurvum* ein, der letzteren Art aber entschieden näher stehend als der ersteren. Mit *Sph. recurvum* teilt es den scheinbaren Mangel einer vom Holzkörper des Stengels deutlich differenzierten Epidermis, sowie die Form, Besäumung und auch z. T. die Porenbildung der Astblätter. An *Sph. cuspidatum* dagegen erinnern die meist reichfaserigen, grösseren Stammblätter und die im Querschnitt gewöhnlich trapezischen Chlorophyllzellen der Zweigblätter. Die Stammblätter der Klinggraeff'schen Originale aus Westpreussen ähneln in der Form ganz denen von *Sph. cuspidatum*; sie sind, wie der Autor selbst hervorhebt, schmal gleichschenkelig dreieckig, und ihre Basis verhält sich zur Höhe wie 1 : 2 und darüber; der Saum ist bis zum Blattgrunde gleichbreit und die Hyalinzellen zeigen in den oberen $^{2}/_{3}$ der Lamina Spiralfasern. Die Stammblätter unserer Formen erinnern in ihrer Form meist an die des *Sph. recurvum* var. *mucronatum*; sie sind breit gleichschenkelig dreieckig, meist wenig höher als breit, zugespitzt oder laufen mehr oder weniger plötzlich in eine kurze oder längere, schmal gestutzte und gezähnte Spitze aus; die Faserbildung erstreckt sich in den Hyalinzellen mitunter bis zur Blattmitte herab, ist aber öfter gegen die Spitze hin nur angedeutet oder fehlt bisweilen gänzlich, während der Saum auch hier wie bei den Klinggraeff'schen Originalen nach unten nicht oder undeutlich verbreitert ist. *Sph. fallax* in dieser Umgrenzung würde sich von *Sph. cuspidatum* unterscheiden durch meist fehlende Stammepidermis, häufig gleichbreit gesäumte Stammblätter und durch die Form der in der Regel schmaler gesäumten Astblätter. Von *Sph. recurvum* würde es abweichen durch die grösseren, rings gleich oder fast gleich gesäumten, in der Regel fibrösen Stengelblätter und die im Querschnitt gewöhnlich trapezischen, beiderseits freiliegenden Chlorophyllzellen. Eine Original-Probe vom Lang-Okoniewo-See (Westpreussen), am 18. Juni 1882 leg. v. Klinggr., ähnelt habituell ganz einem grünen *Sph. recurvum* mit entfernt gestellten Astbüscheln. Die Stammblätter sind gleichschenkelig dreieckig, zugespitzt oder abgerundet und oben an den nach unten in der Regel breit gesäumten Seitenrändern eingebogen: die Hyalinzellen sind bald in der oberen Blatthälfte fibrös, bald vollkommen faserlos und die Stammepidermis ist vom bleichen Holzkörper nicht differenziert. Zu *Sph. fallax* sind demnach alle *recurvum*-ähnlichen, untergetauchten Formen mit meist etwas grösseren, gleichschenkelig dreieckigen, in der Regel in der oberen Hälfte fibrösen Stammblätter und fehlender Stengelepidermis zu stellen.

***Sphagnum pulchrum** (Lindb.) Warnst., Bot. Centralblatt Bd. LXXXII, p. 42 (1890). — *Sph. laricinum* Schpr., Unio itin. crypt. (1865). — *Sph. recurvum* var. *pulchrum* Lindb. in Braithw., The Sphagn. p. 81 (1880). — *Sph. recurvum* var. *quinquefarium* Warnst. in litt. (1885).

S. 357, Fig. 7. Astblattquerschnitt.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanze habituell *Sph. recurvum* ähnlich, gewöhnlich kräftig, schön gelbgrün, semmelbraun oder

schmutzig dunkelgrün. Stämmchen dick, Epidermis 2 bis 4schichtig und vom gelblichen oder schwach rötlichen Holzkörper in der Regel deutlich, seltener an manchen Strecken des Umfangs undeutlich abgesetzt und hier dann scheinbar fehlend. Stammblätter klein, breit gleichseitig bis kurz gleichschenkelig dreieckig, am Grunde etwa 0,90 mm breit und meist fast oder genau ebenso lang, oben in der Regel plötzlich zu einem kurzen Spitzchen zusammengezogen und der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen sehr eng und schlauchförmig, gewöhnlich faserlos, seltener gegen die Spitze mit Faseranfängen, auf der Blattinnenfläche öfter mit Resorptionserscheinungen. Astbüschel meist 4ästig, zwei stärkere Ästchen in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt; erstere dick, entweder kurz und nach der Spitze zu wenig verdünnt oder länger und deutlich zugespitzt und bald dicht, bald locker beblättert. Blätter breit eilanzettlich und meist fast plötzlich in eine kurze, schmal gestutzte, klein gezähnte, am Rande eingebogene Spitze auslaufend, feucht ausgezeichnet 5reihig geordnet, trocken entweder fast garnicht oder in verschiedenem Grade unduliert, matt glänzend und meist nur mit der äussersten Spitze aufrecht abstehend oder zurückgekrümmt. Saum 4—5reihig, ganzrandig. Hyalinzellen kurz, in der Blattmitte etwa 3 bis 4 mal so lang wie breit, mit zahlreichen, nach innen weit vorspringenden Faserbändern ausgesteift, auf der Blattinnenfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen, ziemlich grossen, unberingten Löchern in allen Zellecken, aussen oberwärts mit kleinen Poren in den oberen oder unteren, sowie z. T. auch in den seitlichen Zellecken, öfter sogar zu mehreren in kurzen Reihen an den Commissuren, in der unteren Hälfte des Blattes, besonders gegen die Seitenränder hin, mit grösseren Spitzenlöchern, nicht selten mehrere Löcher in der Zellwand. Porenverhältnisse in den Astblättern der hängenden Ästchen ähnlich, mitunter aber die Spitzenlöcher auf der Aussenfläche z. T. gänzlich fehlend. Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichseitig bis gleichschenkelig dreieckig, die Höhe des Dreiecks etwa gleich dem halben Durchmesser der hyalinen Zellen; letztere an den zusammenstossenden Wänden der Innenfläche des Blattes eine Strecke miteinander verwachsen und die grünen Zellen vollkommen einschliessend.

Diese schöne Art, welche besonders in den nördlichen Teilen Europas

und Nordamerikas häufiger vorkommt, aber auch aus England bekannt ist, wurde von Dr. C. Weber-Bremen am 6. Sept. 1895 auf dem Kehdinger Moore bei Stade entdeckt und später auf dem Saterländischen Westmoore bei Scharrel, sowie auf der Doose südlich von Schöningsdorf im Burtanger Moore gesammelt und könnte auf den Hochmooren der Altmark und Prignitz auch bei uns gefunden werden. Ist schon habituell von allen übrigen *recurvum*-Formen durch die relativ breiten und kurzen, fünfreihig geordneten, kurz gespitzten Astblätter sehr ausgezeichnet und von *Sph. recurvum* var. *mucronatum* leicht zu unterscheiden. Durch die auf der Blattinnenfläche an ihren zusammenstossenden Wänden eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen ist es auch anatomisch von diesem verschieden.

13. Sphagnum obtusum Warnst., Bot. Zeit. 1877, p. 478 z. T., emend. Russow in Sitzungsber. der Naturf.-Ges. in Dorpat 1889, p. 103—108. — *Sph. cuspidatum δ. majus* Russ., Beitr. p. 58 z. T. (1865). — *Sph. variabile* var. 1 *intermedium α. speciosum* (Russ.) Warnst. in Europ. Torfm. p. 62 z. T. (1880). — *Sph. recurvum* var. *obtusum* Warnst. in Flora 1884, p. 511 (Sphagnolog. Rückblicke). — *Sph. recurvum* var. *fallax* Warnst. in Hedwigia 1884, p. 122. — *Sph. Limprichtii* Röll in Flora 1886, p. 42 z. T. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 45; Samml. europ. Torfm. no. 277 und 367.

S. 357, Fig. 8a, b, c. Astblattquerschnitte. — S. 393, Fig. 7. Stammblatt von var. *tenellum*, 8. von var. *fluitans*, 9. von var. *Loeskeanum*.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanze häufig so stattlich wie *Sph. riparium* und dann diesem habituell sehr ähnlich, seltener schmächtiger und dann wie ein kräftiges *Sph. recurvum*; grün, gelbgrün bis schön gebräunt. Stämmchen meist dick und trocken mehr oder weniger starr; Epidermis ungleichmässig 2- bis 4schichtig und entweder rings oder nur stellenweis am Umfang vom bleichen oder gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt, selten fast rings undeutlich getrennt. Stammblätter ziemlich gross, dreieckig zungenförmig bis zungenförmig, an der abgerundeten Spitze durch beiderseitige Resorption der Membran hyaliner Zellen durchlöchert und etwas gefranst, niemals aber tief zerrissen zweispaltig; Saum nach unten stark verbreitert; Hyalinzellen fast immer faserlos, sehr selten z. T. fibrös. Astbüschel bald genähert, bald entfernt, 4- bis 5ästig; 2—3 stärkere, oft geschwollene und rundbeblätterte, nach der Spitze verdünnte, lange Äste sichelförmig herabgekrümmt, die übrigen dem Stengel anliegend. Blätter der ersteren allermeist gross, breit lanzettlich,

2—3 mm lang und 1 mm breit, mehr oder weniger lang zugespitzt, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und nur unter derselben eine kurze Strecke am Rande eingebogen, trocken nicht oder mehr oder weniger gekräuselt; Saum 2- bis 4- (selten bis 6-) reihig, nicht gezähnt. Hyalinzellen eng und lang (gegen die Spitze sehr eng), von zahlreichen, nach innen stark vorspringenden Faserbändern ausgesteift; in der oberen Blatthälfte (seltener weiter herab) auf der Innenfläche mit überaus kleinen, verschwommenen, nur durch starke Tinktion wahrnehmbaren vereinzelten Löchern in der Nähe der Commissuren oder in der Wandmitte zwischen den Fasern; aussen meist zahlreicher mit ebensolchen Poren, vornehmlich in der unteren Blatthälfte und oft nur auf die Zellen in der Nähe der Seitenränder beschränkt, mitunter 2 reihig in der Nähe der Commissuren oder einreihig in der Wandmitte; ausserdem fast immer mit winzigen zweiseitigen Spitzenlöchern, sehr selten fast ausschliesslich nur mit letzteren. Blätter der hängenden Zweige nicht selten auf der Aussenfläche in der



Sph. obtusum var. *riparioides*. Natürl. Grösse.

Nähe der Seitenränder mit grösseren, runden, ringlosen Löchern in allen Zellecken, welche sich dann z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen sehr schmal, im Querschnitt dreieckig und von den an den zusammenstossenden, oft eine Strecke mit einander verwachsenen Wänden der Hyalinzellen innen ausgezeichnet eingeschlossen, sehr selten schmal trapezisch und beiderseits freiliegend. — Zweihäusig: ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile rostbraun; Tragblätter länglich eiförmig, an der kurzen Spitze gestutzt, gezähnt und am Rande eingebogen, viel kleiner als die übrigen Astblätter; Chlorophyllzellen in der unteren Hälfte gelbbraun. Fruchtastblätter ähnlich wie bei *Sph. recurvum*. Sporen gelb, tetraëdrisch, fein papillös, 18—25 μ diam.

In tiefen Moor- und Carexsümpfen, an Seeufern, in Feld- und Waldtümpeln u. s. w. verbreitet, aber viel seltener als *Sph. recurvum*. — **Prenz.**: Hindenburg (Grantzow!); **Ang.**: Glambecker Forst in einem Sphagnetum; Chorin, Tümpel bei der Kl. Flüggenbucht und auf einer Waldwiese gegen den Plagesee (Loeske!); Sumpfwiese am Gr. Rohrbruchwege (Osterwald); Torfsumpf am Wege von Bahnhof Chorin nach Senftenhütte; feuchte Waldstelle bei Senftenthal (R. und O. Schulz!); **Obbar.**: Biesenthal (A. Braun!); **Telt.**: Grunewaldsümpfe (Juli 1884)!!, (P. Sydow!); Sümpfe hinter Paulsborn (Prager!); **Berl.**: Tempelhof (Bauer, A. Braun!) früher; **Belz.**: Belzig, Sedoche (Osterwald); **Spand.**: Teufelsfenn (Bünger, Prager!); kleines Waldfenn in der Stadtforst (Loeske!); **Ohav.**: Giebelfenn zwischen Gr. Glienicke und Crampnitz massenhaft (Prager, Loeske!); **Rupp.**: Ufer des Werbellin- und Molchowsees; am Teufelssee hinter Neumühle; Carexsümpfe vor Stöffin; Waldsumpf zwischen Molchow und Stendenitz mit *Sph. teres* und *Sph. contortum*. **Königsb.**: Neudamm (Itzigsohn!); **Arns.**: Ufer des Heiligengeistsees, hier im Juli 1875 vom Verf. entdeckt; Moorbruch bei der Stadtziegelei; tiefe Moorsümpfe des Hohenbruchs vor Schönwerder schon auf Pommerschem Gebiet; **Kross.**: Sommerfeld, Vorderklinge in verlassenen Thontümpeln; tiefe Sümpfe am Culmer See!!; **Luck.**: Finsterwalde, städtisches Torfbruch; Fischteich (Dr. A. Schulz, Hartmann!). — Westpreussen: Tucheler Heide!!; Pommern: Kallies (P. Sydow!); Wierschutziner Moor (H. v. Klinggraeff!); Swinemünde (R. Ruthe!); Altmark: Brietzer Moor bei Salzwedel (Schliephacke!).

Bemerkenswerte Formen sind:

1. Var. **riparioides** Warnst. — Var. *aquaticum f. riparioides* Warnst., Schrift. naturw. Ver. des Harzes 1892, p. 90.

Von allen Formen die kräftigste und habituell wie ein stattliches *Sph. riparium*. Pflanze stets sehr grossköpfig, im oberen Teile grünlich oder gelbbräunlich. Astbüschel bald dicht, bald entfernter, die abstehenden Zweige dick, bis 2 cm lang, nach der

Spitze verdünnt und bogig oder straff zurückgekrümmt; ihre Blätter gross, meist 3 mm lang und bis 1 mm breit, breit lanzettlich, bald dicht gelagert und nur mit der oberen etwas welligen Hälfte abstehend, bald locker stehend und stark gekräuselt; auf der Innenfläche entweder mit zahlreichen oder sparsam auftretenden, überaus winzigen, verschwommenen Löchern in der apikalen Hälfte, aussen solche in der ganzen unteren Blatthälfte oder nur in der Nähe der Seitenränder, ausserdem mit sehr kleinen beiderseitigen Spitzenlöchern, Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Ästchen ebenso. Stammblätter faserlos.

Hierzu *f. **pseudo-Lindbergii** (C. Jensen). — *Sph. intermedium* var. *pseudo-Lindbergii* C. Jens. in Cat. des pl. Soc. Copenh. p. 23 (1883). — Pflanzen oberwärts schön gelbbräunlich; Astblätter dicht gelagert, trocken, z. T. nicht, z. T. mehr oder weniger unduliert; Poren auf beiden Blattseiten sehr zahlreich. — **f. laxifolia.** — Pflanzen grünlich, 30—40 cm lang; Astbüschel sehr entfernt; Zweige locker beblättert, Blätter trocken stark wellig. Poren auf der Aussenseite fast nur auf die Zellen in der Mitte der Seitenränder der basalen Blatthälfte beschränkt. Blätter der hängenden Äste aussen häufig in der Nähe der Ränder mit grösseren ringlosen Löchern in fast allen Zellecken. — **Neuruppin.** in tiefen Carexsümpfen vor Stöffin!! — **f. aquatica.** — Var. *aquaticum* Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 224. — Weniger kräftig als die beiden vorigen Formen. Astbüschel entfernt, abstehende Äste schlank, etwa 1,5 cm lang, nach der Spitze verdünnt und sichelförmig herabgebogen; Blätter trocken dicht anliegend, mit abgebogener, etwas welliger Spitze; Porenverhältnisse wie bei voriger Form. Blätter der hängenden Ästchen aussen in der Nähe der Seitenränder ohne grössere Eckporen. — **Ohav.**: Giebelfenn zwischen Gr. Glienicke und Crampnitz (Prager!); **Neuruppin.** in einem tiefen Carexsumpf zwischen Treskow und Stöffin!! — **f. teres.** — Var. *teres* Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 224. — Abstehende Äste rund beblättert; Blätter nur mit den Spitzen oder mit der oberen Hälfte aufrecht abstehend bis fast sparrig und nur hier schwach wellig; Porenverhältnisse ähnlich wie bei *pseudo-Lindbergii*. — **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schulz!).

*Var. **Zickendrathii** Warnst. in litt. (1896). — *Sph. Zickendrathii* Warnst. in litt. (1894); Zickendrath, Beitr. zur Kenntn. der Moosfl. Russl. II im Bull. d. Nat. de Moscou no. 3, p. 273 (1900).

Pflanze sehr robust, dunkelgrün, untergetaucht und von der Statur eines kräftigen *Sph. riparium*. Stämmchen dick, Epidermis vom starken Holzkörper nicht differenziert. Stammblätter normal, faserlos oder einzelne Hyalinzellen im oberen Blattteile fibrös. Astbüschel meist 4ästig, zwei stärkere bis 25 mm lange, nach der

Spitze allmählich verdünnte Äste bogig abwärts gekrümmt, Epidermis derselben rings 2schichtig. Astblätter locker gelagert, aufrecht abstehend, z. T. sparrig, gross, etwa 3 mm lang und 1,28 mm breit, fast spitz zulaufend, Spitze stumpflich gestutzt und sehr klein gezähnelt, ganzrandig und 4- bis 5reihig gesäumt, trocken nicht oder schwach wellig. Hyalinzellen auf beiden Blattseiten porenlos oder auf der Aussenfläche hin und wieder mit sehr kleinen, winzigen Spitzenlöchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit trapezisch und beiderseits freiliegend.

Moskau: Butirki, Torfmoor beim Chutor in sehr tiefen Sumpflöchern 1894 leg. Dr. E. Zickendrath.

2. Var. **fluitans.**

Pflanze oberwärts grünlich, unten gebräunt, ganz unter Wasser, viel schwächer als var. 1 und *Sph. cuspidatum* habituell ähnlich, sehr kleinköpfig. Abstehende Äste locker beblättert; Blätter gross wie bei voriger var., trocken stark gekräuselt; Saum mitunter bis 6reihig; auf der Innenfläche fast porenlos, nur gegen die Spitze mit einzelnen sehr kleinen verschwommenen Löchern zwischen den Fasern, aussen meist nur mit sehr winzigen Spitzenlöchern, die kleinen verschwommenen Poren in der unteren Blatthälfte fast immer gänzlich fehlend. Chlorophyllzellen entweder dreieckig und von den nicht eine Strecke miteinander verwachsenen. Hyalinzellen eingeschlossen oder schmal trapezisch und beiderseits freiliegend. Stammblätter faserlos.

Ohav.: Giebelfenn zwischen Gr. Glienicke und Crampnitz (Prager!). **Arns.**: in Moorgräben des Hohenbruchs untergetaucht!!

Eine ganz ähnliche, untergetauchte, im Wasser schwimmende Form, welche habituell *Sph. cuspidatum* var. *submersum* ähnelt, sammelte Prager in tiefen Wassergräben der Stadtforst beim Teufelsfenn unweit **Spandau**. Die Stammblätter sind ziemlich gross, dreieckig zungenförmig, faserlos und der Randsaum ist nach unten stark verbreitert. Die Hyalinzellen der breit gesäumten grossen Astblätter werden häufig z. T. durch im Querschnitt trapezische, beiderseits freiliegende Chlorophyllzellen verdrängt und sind entweder auf beiden Blattflächen porenlos oder zeigen nur hin und wieder äusserst winzige Spitzenlöcher. Die Epidermis der grünen Stämmchen ist nur stellenweis am Umfang deutlich von dem Holzkörper abgesetzt. — Nur die faserlosen, dreieckig zungenförmigen Stammblätter verraten die Zugehörigkeit dieser Form zum Formenkreise des *Sph. obtusum.*

3. Var. **Loeskeanum** Warnst. in litt. (1900).

Periodisch vollständig untergetaucht. Pflanzen oberwärts grün,

nach unten gebleicht und z. T. von Ästen entblösst, kleinköpfig, viel graciler als die beiden vorhergehenden Formen. Stämmchen bleichgrün; Epidermis 3- und 4 schichtig, z. T. undeutlich von dem Holzkörper abgesetzt. Astbüschel entfernt, die beiden stärkeren, etwa 2 cm langen, nach der Spitze verdünnten, schlanken Äste zierlich bogig abwärts gerichtet, die schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter gross, 2—2,5 mm lang und etwa 1 mm breit, an unteren Ästen dicht anliegend und trocken nicht wellig, an den oberen meist deutlich unduliert. Poren auf beiden Blattflächen bis auf mitunter auftretende beiderseitige winzige Spitzenlöcher entweder gänzlich fehlend oder die kleinen verschwommenen Löcher nur auf wenige Zellen der Aussenfläche in der Nähe der Ränder des basalen Blattteiles beschränkt. Stammblätter grösser, mit Fasern in einzelnen oder zahlreichen Hyalinzellen.

Spandau: Kleines Waldfenn in der Stadtforst (Loeske!).

Var. 4. **recurviforme.**

Nicht untergetaucht. Pflanzen habituell von einem kräftigen *Sph. recurvum* nicht zu unterscheiden, oberwärts gelblich gebräunt oder gelbgrün, in den Köpfen oft semmelbraun, trocken weich. Stämmchen dick, gelblich; Epidermis 2- bis 3 schichtig und rings meist deutlich vom Holzkörper abgesetzt. Astblätter kleiner als bei den vorhergehenden Formen, etwa 1,7 mm lang und 0,7 mm breit, trocken stark unduliert; auf der Innenfläche mit zahlreichen grösseren ringlosen Löchern in allen Zellecken oder zwischen den Fasern in der Wandmitte ähnlich wie bei *Sph. recurvum*, die sehr kleinen verschwommenen Löcher auf der Aussenfläche bald sparsam, bald zahlreich, ausserdem mit beiderseitigen Spitzenlöchern; die Blätter hängender Ästchen aussen in der Nähe der Ränder häufig mit grossen Eckporen, welche sich z. T. mit Innenporen decken. Stammblätter faserlos.

Spand.: Giebelfenn (Prager!). **Arnswalde:** Tiefe Moorsümpfe des Hohenbruchs c. fr.

5. Var. **tenellum** Warnst. in Hedwigia 1884, p. 121 und in Verh. Botan. Ver. Brandenb. 1890, p. 224.

Kleinste bekannte Form und nicht stärker als ein gewöhnliches *Sph. recurvum*. Pflanzen bleich, gelbgrün oder grün, in den Köpfen öfter semmelbraun, trocken weich. Stämmchen bleich; Epidermis 2- bis 4 schichtig und rings meist deutlich vom Holz-

körper abgesetzt. Astblätter klein, schmal lanzettlich, 1,3 bis 1,6 mm lang und 0,5 mm breit, dicht gelagert, trocken fast garnicht wellig, hin und wieder zur Einseitswendigkeit neigend; beiderseits mit sehr kleinen, winzigen, verschwommenen Löchern; auf der Innenfläche mehr in der oberen, auf der Aussenfläche mehr in der unteren Hälfte, ausserdem mit kleinen beiderseitigen Spitzenlöchern. Stammblätter faserlos.

Rupp.: Neuruppin, in Sümpfen selten!!. **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz!). — Hierzu **f. sphaerocephala** Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1900, p. 224. Eine kurz- und dichtästige Form mit dicken, kugeligen Köpfen. Poren auf der ganzen Blattaussenseite sehr zahlreich, im apikalen Teile in einer Reihe in der Wandmitte, in der unteren Hälfte meist in 2 Reihen in der Nähe der Commissuren. — **Neuruppin**, in Sümpfen am Molchowsee!!

*Var. **pulchrum** H. Lindb. in litt. (1898).

Pflanzen schlank und zierlich, bis 16 cm hoch, oberwärts gelblich, nach unten ausgebleicht, klein- und rundköpfig. Stämmchen dick und steif; Epidermis nur stellenweis am Umfang von dem starken, gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter normal, faserlos. Astbüschel entfernt, die beiden abstehenden Zweige dünn, etwa 18 mm lang und nach der Spitze sehr verdünnt, sichelförmig herabgebogen. Blätter der unteren Asthälfte trocken kaum unduliert, mit bogig abstehenden Spitzen, etwa 1,7 mm lang und 0,6 mm breit, die oberen Zweigblätter trocken stärker wellig und oft die Spitzen zierlich zurückgekrümmt. Hyalinzellen beiderseits entweder vollkommen porenlos oder aussen in der oberen Hälfte mit vereinzelten winzigen Spitzenlöchern und hier und da mit einer kleinen seitlichen Ringpore; die kleinen verschwommenen Löcher in der Wandmitte gänzlich fehlend. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig, auf der Blattinnenfläche eingeschlossen.

Finnland: „Isthmus Karelicus, par Sakkola“ in Sümpfen mit *Sph. subsecundum* und *Sph. teres* 1897 leg. Harald Lindberg.

Die vorliegende Formengruppe schliesst sich einerseits an die amblyphyllen Formen des *Sph. recurvum*, andererseits an *Sph. Jensenii* an. Mit den ersteren teilt *Sph. obtusum* die allermeist faserlosen, dreieckig zungenförmigen, jedoch grösseren Stammblätter, sowie die auf der Innenfläche der Astblätter allermeist gut eingeschlossenen Chlorophyllzellen; es unterscheidet sich aber von *Sph. recurvum* sicher durch die auf beiden Blattseiten vorkommenden sehr winzigen, gewöhnlich nur 2 μ diam. messenden mit verschwommenen Konturen versehenen Löcher, welche nur durch intensive

Tinktion der Zellmembran sichtbar gemacht und bei starker Vergrösserung wahrgenommen werden können. Bei permanent im Wasser lebenden Formen treten diese eigentümlichen Poren meist sehr sparsam auf, ja, werden in verschiedenen Blättern wohl vergeblich gesucht. In diesem Falle beachte man die sehr engen, verlängerten Hyalinzellen der Astblätter, die überaus winzigen Spitzenlöcher, sowie die stets grösseren Stammblätter. Amblyphylle Formen des *Sph. recurvum* besitzen auf der Blattinnenfläche stets grosse, ringlose Löcher, die bei *Sph. obtusum* vergeblich gesucht werden. *Sph. Jensenii*, welches auf der Aussenseite der Blätter auch zahlreiche sehr kleine, meist in 2 Reihen stehende Löcher aufweist und ebenfalls innen gut eingeschlossene Chlorophyllzellen besitzt, unterscheidet sich leicht durch die auf der Aussenfläche der Astblätter gegen die Spitze auftretenden kleinen Ringporen an den Commissuren, die bei *Sph. obtusum* immer fehlen.

14. Sphagnum Torreyanum Sulliv. in Mem. Americ. Acad. Arts and Sc., New Ser. IV, p. 175 (1849); Warnst., Bot. Centralbl. Bd. LXXXII, 1900, p. 68. — *Sph. cuspidatum* var. *Torreyanum* Braithw. et var. *miquelonense* Ren. et Card. in Rév. des Sphaign. de l'Amérique du Nord, p. 17—18 (1887); Warnst., Contrib. to the Knowledge of North Americ. Sphagna in Bot. Gaz. Vol. XV, p. 220 (1890) und in Verh. Bot. Ver. Brandenb. XXXII, p. 209 bis 210 (1890).

S. 357, Fig. 9a, b. Astblattquerschnitte von var. *miquelonense*; 10a, b. desgl. von var. *strictifolium*. — S. 393, Fig. 10 und 11. Stammblätter.

Hydrophyt! Pflanze sehr stattlich und die kräftigsten Formen an Grösse dem *Sph. riparium* und *Sph. squarrosum* gleichkommend, habituell aber wie *Sph. cuspidatum*. Epidermis des Stämmchens 2—3 schichtig und vom dicken Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter im Verhältnis zur Grösse der Pflanze ziemlich klein, bis 1,14 mm hoch und am Grunde etwa 1 mm breit, in der Form denen des *Sph. recurvum* gleichend, kurz gleichschenkelig dreieckig, zugespitzt oder mit stumpflicher Spitze, Saum breit, nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der Mitte über dem Blattgrunde weiter, meist septiert und mitunter mit Faseranfängen, im übrigen Blattteile eng schlauchförmig und entweder faserlos oder gegen die Spitze hin fibrös, auf der Blattinnenfläche meist mit grossen Membranlücken. Astbüschel gewöhnlich 4 ästig, entweder alle Äste fast von gleicher Stärke und abstehend oder 1—2 deutlich schwächer und dem Stengel anliegend; die stärkeren bald lang (2—2,5 cm), bald kürzer und die verdünnte Spitze häufig sichelförmig gebogen. Astblätter in der

Grösse veränderlich, die mittleren 2—6 mm lang und 0,5—1,5 mm breit, lanzettlich und durch die weit herab eingebogenen Ränder oberwärts fast röhrig hohl, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, trocken mehr oder weniger (besonders in den Köpfen) unduliert, seltener völlig eben, aufrecht bis etwas sparrig abstehend oder z. T. fast einseitig sichelförmig; Saum meist 6- bis 8-, selten mehrreihig oder schmal und nur durch 2—4 Zellreihen gebildet, stets ganzrandig. Hyalinzellen eng und lang, mit zahlreichen, nach innen weit vorspringenden Faserbändern; auf der Blattinnenfläche im apikalen Teile entweder fast ganz porenlos oder mit vereinzelten bis zahlreichen, ziemlich kleinen, ringlosen Löchern in den Zellecken, aussen entweder nur mit sehr winzigen Löchern in den oberen und unteren, öfter aber auch noch mit vollständig oder unvollkommen beringten Poren in den seitlichen Zellecken; Porenverhältnisse in den Blättern hängender Zweige ganz ähnlich. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichschenkelig dreieckig bis trapezisch, in der unteren Blatthälfte von den eine Strecke mit ihren ausstossenden Wänden verwachsenen Hyalinzellen innen ausgezeichnet eingeschlossen, in der oberen Hälfte des Blattes beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Tragblätter differenziert, aus verschmälerter Basis breit ei-lanzettlich, Hyalinzellen gegen den Blattgrund faserlos oder unvollkommen fibrös. Fruchtastblätter sehr gross, eiförmig, hohl, unterwärts nur mit Chlorophyllzellen, nach oben mit beiderlei Zellen, meist faser- und porenlos, seltener in der apikalen Hälfte aussen mit vereinzelten kleinen Spitzenlöchern. Sporen bleich, durchscheinend und etwa 27—29 μ diam.

Das *Sphagnum Torreyanum* umfasst eine ganz charakteristische Formengruppe der Cuspidata, welche nach unserer heutigen Kenntnis unmöglich bei *Sph. cuspidatum* belassen werden kann. Abgesehen von dem meist sehr kräftigen Bau der ganzen Pflanze, weicht sie schon durch die Form der meist faserlosen Stammblätter, die mit denen von *Sph. recurvum* die grösste Ähnlichkeit haben, sowie durch die in der unteren Hälfte der Astblätter innen fast immer gut eingeschlossenen Chlorophyllzellen sehr beträchtlich ab. In seiner Bearbeitung der Cuspidatumgruppe der europ. Sphagna (1890) glaubte Verf. var. *miquelonense* Ren. et Card. von var. *Torreyanum* (Sull.) Braithw. wegen etwas verschiedener Porenbildung auf der Rückseite der Astblätter trennen zu müssen, hat sich aber später nach Untersuchung reichen Materials überzeugt, dass die auf der Blattaussenseite in den Zellecken auftretenden Poren bald sparsam, bald reichlicher vorkommen, und es ist ihm jetzt die Zusammengehörigkeit der beiden genannten Formenkomplexe zur vollen Gewissheit geworden.

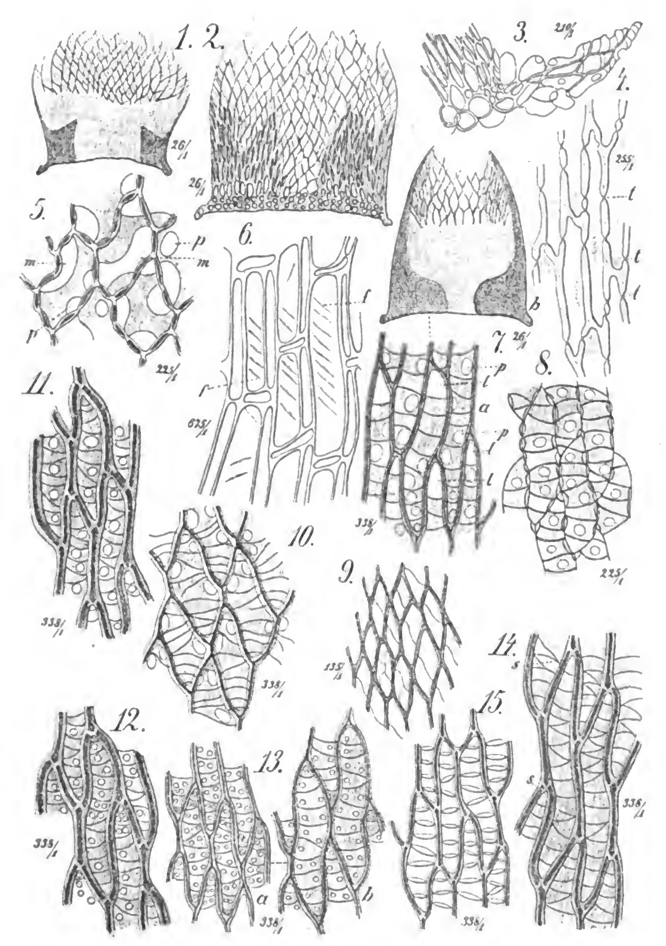


Fig. 1. *Sph. fimbriatum.* 2. *Sph. Lindbergii.* 3. *Sph. Russowii.* 4. *Sph. Girgensohnii.* 5. *Sph. cymbifolium.* 6. *Sph. teres.* 7. *Sph. riparium.* 8. *Sph. acutifolium.* 9. *Sph. subnitens.* 10. *Sph. parvifolium.* 11. *Sqh. Dusenii.* 12. *Sph. Jensenii.* 13. *Sph. propinquum.* 14. *Sph. cuspidatum.* 15. *Sph. hypnoides.*

Aus Europa sind dem Verf. folgende 3 Formen bekannt geworden:

*1. Var. **miquelonense** (Ren. et Card.) z. T. — *Sph. cuspidatum* var. *miquelonense* Ren. et Card. z. T. in Rév. des Sphaign. de l'Amérique du Nord p. 18 (1887); Warnst., Die Cuspidatumgruppe der europ. Sphagna (Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 209).

Pflanze sehr kräftig und vom Habitus des *Sph. riparium*. Stämmchen gelb und dick. Epidermis 2—3 schichtig und vom Holzkörper entweder deutlich gesondert oder nicht differenziert. Stammblätter fast gleichseitig dreieckig, spitz, allermeist faserlos und mit nach unten stark verbreitertem Saume. Astbüschel 4- und 5 ästig; abstehende Äste dick, nach der Spitze verdünnt und bis 2,6 mm lang, ziemlich dicht beblättert. Astblätter trocken unduliert, breit lanzettpfriemenförmig, 3—4 mm lang und 0,60—0,65 mm breit, an der sehr schmal gestutzten Spitze kleinzähnig und durch die weit herab eingebogenen, 2- bis 4- (seltener bis 6-) reihig gesäumten, nicht gesägten Ränder oberwärts röhrig hohl. Auf der Innenfläche in der oberen Hälfte mit kleinen, ringlosen Löchern in den Zellecken oder in der Wandmitte zwischen den Fasern, aussen mit kleinen, oft beiderseitigen Spitzenlöchern und ausserdem oft noch mit 2 oder 3 runden beiderseitigen Poren in den oberen seitlichen Zellecken. Hyalinzellen eng und lang, mit zahlreichen Fasern; in der Blattspitze häufig nur mit Chlorophyllzellen; letztere auf der Blattinnenfläche allermeist gut eingeschlossen.

So bisher nur aus England: Whitchurch, Shropshire (Boswell), Abbots Moss, Cheshire (Holt!) und aus dem Harz: Torfhaus, Torfstich im Radauer Born, 13. 7. 1902 leg. O. Jaap! bekannt.

2. Var. **leptocladum** Warnst. — *Sph. variabile* var. *intermedium δ longifolium* Warnst. in Flora 1882, no. 13, p. 207. —

Schwächer als vorige und habituell wie ein sehr kräftiges *Sph. recurvum*. Astbüschel entfernt, 4- und 5 ästig, die abstehenden Ästchen dünn und bis 2,5 mm lang, nach der Spitze verdünnt; Blätter trocken mehr oder weniger wellig, schmal lanzettlich, bis 2 mm lang und 0,40—0,45 mm breit, 2—4 reihig gesäumt, an den Rändern weit herab eingebogen und deshalb oberwärts röhrig hohl, ganzrandig; auf der Aussenseite nur mit kleinen, oft beiderseitigen Spitzenlöchern, Poren in den seitlichen Ecken fehlen: im übrigen wie Var. 1.

Sehr selten. Bisher nur: **Rupp.**: Neuruppin, in tiefen Waldsümpfen bei Stendenitz im März 1882 vom Verf. gesammelt.

Unterscheidet sich von *Sph. recurvum* var *mucronatum* durch dickere Stämmchen mit allermeist deutlich differenzierter Epidermis, durch die langen, an den Rändern weit herab eingebogenen und deshalb oberwärts röhrig hohlen Astblätter, sowie endlich durch die auf der Aussenfläche der letzteren überall fast gleichen kleinen Spitzenlöcher.

*3. Var. **strictifolium** Warnst. — *Sph. variabile* subsp. *cuspidatum* var. *majus* Russ., Warnst., Sphagnoth. europ. no. 114. — *Sph. recurvum f. fluitans subf. strictifolia* Warnst. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 218. —

Pflanze sehr kräftig, in den Köpfen gelblich, unterwärts braun; habituell wie *Sph. cuspidatum* var. *plumosum*. Astbüschel dicht gedrängt, meist 4ästig; sämtliche Äste dick und lang, 2—3 stärkere, bis 2 cm lange, nach der Spitze verdünnte, dicht anliegend beblätterte Äste bogig oder steif schräg vom Stengel abwärts gerichtet. Astblätter breit lanzettlich, 2—3 mm lang und 0,57—0,60 mm breit, 2—4 reihig gesäumt, ganzrandig, an den Rändern meist weit herab eingebogen und deshalb oberwärts mehr oder weniger röhrig hohl, trocken nicht wellig, sondern steif abstehend; im übrigen wie Var. 2.

Königr. Sachsen: Dresden, in Tümpeln der Dresdener Heide 1882 von Gerstenberger gesammelt. — Eine schöne Pflanze, welche nicht bloss habituell, sondern auch in anderen Beziehungen, wie Stammepidermis, Zellnetz und Porenbildung der Astblätter dem *Sph. cuspidatum* nahe rückt, doch durch die Form der zugespitzten, gleichseitig oder kurz gleichschenkelig dreieckigen, fast immer faserlosen Stammblätter, sowie durch die schmal gesäumten Astblätter mit auf der Innenfläche gewöhnlich eingeschlossenen Chlorophyllzellen auch *Sph. recurvum* var. *mucronatum* verwandt ist.

15. Sphagnum recurvum (P. B.) Warnst. — *Sph. recurvum* (P. B.) Limpricht, Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. 4, p. 131 (1885) z. T. — *Sph. recurvum* (P. B.) Russ. et Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 213 z. T. — *Sph. recurvum* Palisot de Beauvois, Prodr. p. 88 (1805) z. T. — *Sph. intermedium* Hoffm., Deutschl. Fl. 2. p. 22 (1795) nach Lindb., Braithw. u. a. z. T. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 46, 47; Samml. europ. Torfm., no. 89, 90. —

S. 311, Fig. 1a. Stammblatt, b. Astblatt eines abstehenden Zweiges von var. *mucronatum f. Winteri*. Fig. 2a Stammblatt, b. Astblatt von var. *mucronatum f. bohemica*. Fig. 3a. Stammblätter, b. Astblatt von var. *amblyphyllum f. fibrosa*. — S. 393, Fig. 12a, b. Stammblätter von var. *mucronatum*; 13a, b. desgl. von var. *amblyphyllum*; 14a, b. desgl. von var. *mucronatum f. fibrosa*. — Letzte Taf., Fig. 4. Pflanze in natürlicher Grösse.

Meist Hygro-, seltener Hydrophyt! Pflanze bald kräftig, bald gracil und grün, bleich, schmutzig bis semmelbraun. Epidermis 2—4 schichtig und vom bleichen, grünlichen oder gelblichen Holzkörper rings oder teilweis deutlich abgesetzt, seltener scheinbar fehlend; Zellen derselben meist dickwandig und oft wenig weiter als die angrenzenden Zellen des Holzkörpers. Stammblätter klein, gleichseitig bis kurz gleichschenkelig dreieckig, mit aufgesetztem Spitzchen oder dreieckig zungenförmig und an der abgerundeten Spitze mit wenigen, beiderseitig resorbierten Membranen der Hyalinzellen und etwas ausgefasert. Saum fast immer nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen Blattteile allermeist faserlos, seltener mit Faseranfängen oder die Blätter bis zur Mitte herab fibrös und innen mit grossen Löchern zwischen den Fasern. Astbüschel entfernt oder gedrängt, 4—5ästig; zwei stärkere, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen, oft sehr langen Zweige dem Stengel dicht angedrückt. Blätter der ersteren schmal lanzettlich, mit nach innen aufgeschweiften Seitenrändern und oben in eine kürzere oder längere, schmal gestutzte, gezähnte und am Rande eingebogene Spitze auslaufend; der ganzrandige Saum fast stets schmal, 2- bis 4-reihig. Im trockenen Zustande mehr oder weniger zierlich unduliert und mit der oberen Hälfte oft fast hakig zurückgebogen; niemals ausgezeichnet fünfreihig. Hyalinzellen im allgemeinen kürzer und weiter als bei *Sph. cuspidatum*, mit zahlreichen, nach innen vorspringenden Faserbändern; auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen, ziemlich grossen, meist ringlosen Löchern in fast allen Zellecken, an den zusammenstossenden Ecken mit Zwillings- und Drillingsporen; aussen mit sehr kleinen oder etwas grösseren, meist beiderseitigen Spitzenlöchern, welche in der unteren Blatthäfte in der Nähe der Seitenränder häufig grösser werden und sich mit Innenporen decken; mitunter finden sich hier ausser Spitzenlöchern noch mehrere grosse Poren unter denselben, sowie gegen die Blattspitze vereinzelte sehr winzige Ringporen in seitlichen Zellecken. Poren in den Blättern der hängenden Ästchen auf beiden Blattseiten entweder ganz ähnlich und nur gewöhnlich durchweg etwas grösser, oder die beiderseitigen Spitzenlöcher werden auf der Aussenfläche auch schon im oberen Teile so gross, dass sie fast $^1/_3$ des Zelllumens einnehmen, ausserdem finden sich nicht selten noch zwei oder drei grosse Löcher in der Zellwand. Chlorophyllzellen

im Querschnitt schmal dreieckig, auf der Innenfläche der Blätter von den an den zusammenstossenden Wänden nicht eine Strecke miteinander verwachsenen Hyalinzellen allermeist gut eingeschlossen. — Zweihäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile rostbraun; Tragblätter differenziert, breit länglich eiförmig, mit kurzer, zusammengezogener Spitze. Fruchtastblätter gross, breit eiförmig, zusammengewickelt, mit kurzem aufgesetzten Spitzchen, entweder nur in der unteren Hälfte mit Chlorophyllzellen und in der oberen mit beiderlei Zellen oder fast überall mit grünen und hyalinen Zellen; letztere faser- und porenlos; Zellen gegen die Seitenränder allmählich enger und in einen breiten, undeutlich abgesetzten Saum übergehend. Sporen gelb, glatt oder fein gekörnelt, durchschnittlich 25 μ diam.

In Wald- und Wiesenmooren, in Torfsümpfen und verlassenen Thontümpeln durchs ganze Gebiet verbreitet und eine der gemeinsten Arten. Sehr vielgestaltig und veränderlich in Habitus und Färbung. — Verf. unterscheidet gegenwärtig nur 2 Hauptformenreihen, welche von Russow u. A. als Subspezies aufgefasst werden.

1. Var. **mucronatum** (Russ.) Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 217 z. T. — **Sph. mucronatum* Russ., Sphagnol. Stud. p. 109 (1889).

Epidermis des Stämmchens 2—4schichtig und rings oder nur stellenweise am Umfang, selten gar nicht differenziert. Stammblätter klein, entweder gleichseitig oder kurz gleichschenkelig dreieckig, mit kurzem aufgesetzten Spitzchen, meist faserlos, selten mit Faseranfängen in einzelnen Hyalinzellen des oberen Blattteiles, sehr selten reichfaserig bis zur Mitte und dann innen mit grossen ringlosen Löchern zwischen den Fasern. Poren auf den beiden Flächen der Blätter hängender Zweige ähnlich wie die der abstehenden Äste, nur durchweg etwas grösser, auf der Aussenfläche der ersteren in der Nähe der Ränder nicht selten ausser grossen Membranlücken in den oberen Zellecken noch 2 oder 3 grosse Löcher in den seitlichen Ecken, welche sich z. T. mit Innenporen decken.

Einige Formen sind: **f. deflexa** (Grav.) — Var. *deflexum* Grav. Warnst., Hedwigia 1884, p. 121. — In grasgrünen, nach unten ausgebleichten, ziemlich dicken, bis 10 und mehr cm tiefen Rasen. Epidermis nur an einer Seite des Umfangs deutlich differenziert. Stammblätter normal, faserlos oder in einzelnen Hyalinzellen mit Faserandeutungen. Die langen, dünnen, abstehenden Äste schon im Schopfe straff bogig zurückgeschlagen. — So be-

sonders in schattigen Waldsümpfen. — **f. immersa** (Schlieph. et Warnst.). — Var. *immersum* Schlieph. et Warnst., Sphagnoth. europ. no. 181 (1884). — Pflanze untergetaucht und habituell wie *Sph. cuspidatum.* Epidermis nicht differenziert, Holzzellen wenig verdickt und weitlumig. Stammblätter klein, gleichschenkelig dreieckig, meist faserlos oder oben fibrös, Astblätter trocken nicht oder schwach unduliert; Porenverhältnisse auf beiden Blattflächen normal. — **Spandau:** Giebelfenn zwischen Gr. Glienicke und Crampnitz (Prager!); **Wprig.:** Perleberg, Bollbrügg (Joh. Warnstorf!) — **f. sphaerocephala** Warnst — Pflanze zierlich und schlank, bis 20 cm hoch, gelblich, dick und rundköpfig. Epidermis 2- bis 4 schichtig, meist rings deutlich differenziert. Stammblätter normal, gleichseitig dreieckig, zugespitzt und faserlos. Astbüschel entfernt, abstehende Ästchen dünn, bogig herabgekrümmt; Blätter klein, trocken unduliert und mit der oberen Hälfte abgebogen und etwas gedreht, die der Schopfäste sparrig; Porenverhältnisse normal; Poren in den Blättern der hängenden Zweige durchweg grösser und ausser den Spitzenlöchern häufig noch mit 2 oder 3 grossen Löchern in verschiedenen Zellen. — **Luck.:** Finsterwalde, Försterei (Dr. A. Schultz!) mit *Sph. Dusenii.* — **f. fibrosa** (Schlieph.) — Var. *fibrosum* Schlieph. in litt. (1883), Warnst. in Hedwigia 1884, p. 123. — Pflanze in dichten, 6—8 cm hohen Rasen, schwächlich, in den Köpfen schmutzig bräunlich, sonst grün, unterwärts ausgebleicht. Epidermis 2—3 schichtig, rings deutlich vom Holzkörper gesondert. Stammblätter klein, schmal kurz gleichschenkelig dreieckig, oben plötzlich zu einem am Rande eingebogenen, meist schmal gestutzten Spitzchen zusammengezogen; Saum schmal, aber nach unten meist deutlich verbreitert: Hyalinzellen bis zur Mitte herab reichfaserig und innen mit grossen Löchern zwischen den Fasern. Astbüschel genähert· abstehende Äste kurz, nach der Spitze wenig verdünnt und bogig herabgekrümmt, die schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren klein, bis 1,3 mm lang und 0,40—0,45 mm breit, in den oberen Ästen trocken deutlich wellig mit teilweiser Einseitswendigkeit, in unteren Zweigen häufig dicht dachziegelig anliegend, wodurch die Äste drehrund erscheinen. Poren in den Blättern beiderlei Äste normal. — Pommern: Tarmen „Hasenmösse“ (Hintze!); Hamburg. Königsmoor bei Hummelsbüttel (Jaap!). — ***f. bohemica** Warnst. — Pflanze in 8—10 cm hohen, gelbbräunlichen, dichten Rasen. Epidermis der Stämmchen 2 bis 3 schichtig und vom gelblichen Holzkörper scharf abgesetzt. Stammblätter grösser, gleichschenkelig dreieckig mit plötzlich zusammengezogenem Spitzchen, der breite Saum nach unten stark verbreitert; Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte bald mehr, bald weniger fibrös und innen mit grossen Löchern zwischen den Fasern, aussen nur mit sehr kleinen, vereinzelten Eckporen; selten sind die Blätter faser- und porenlos. Astbüschel (besonders unterwärts) sehr gedrängt, hier dicht anliegend beblättert und die Blätter nicht unduliert, nach oben lockerer beästet und die Blätter trocken wellig verbogen. Astblätter lanzettlich, etwa 1,3 mm lang und 0,5 mm breit. 2—3 reihig gesäumt; Hyalinzellen mit beiderseitigen Spitzenlöchern, auf der Innenfläche des Blattes ausserdem mit zahlreichen, ziemlich grossen Löchern in allen Zellecken, aussen in der oberen Hälfte mit vereinzelten kleinen

Eckporen und in der unteren Partie häufig in der Nähe der Ränder mit etwas grösseren ringlosen Löchern in allen Zellecken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und innen gut eingeschlossen. — Böhmen: Böhm. Leipa 1886 leg. Schmidt. — **f. Winteri.** — *Sph. recurvum* var. *Winteri* Warnst. in Hedwigia 1884, p. 123. — Stattliche, bis 12 cm hohe, lockerrasige, bleichgelbliche Form vom Habitus des *Sph. obtusum*. Stämmchen dick, Epidermis 2 schichtig und vom gelblichen Holzkörper deutlich gesondert. Stammblätter meist kurz gleichschenkelig dreieckig mit kurzem Spitzchen und nach unten kaum oder deutlich verbreitertem Saume; Hyalinzellen im oberen Blattteile häufig fibrös, aber meist fast porenlos. Astbüschel entfernt, 4 ästig, 2 stärkere Ästchen bis 3 cm lang, nach der Spitze allmählich verdünnt und bogenförmig herabgekrümmt. Blätter derselben gross, breit lanzettlich, bis 2,5 mm lang und 0,8 mm breit, in eine lange, schmal gestutzte und gezähnte, am Rande eingebogene Spitze auslaufend, 2- bis 3reihig gesäumt, trocken etwas wellig. Porenverhältnisse auf beiden Blattflächen ähnlich wie bei der Hauptform, Blätter der hängenden Zweige wenig kleiner; Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche besonders in der oberen Hälfte mit zahlreichen, beringten, schmal elliptischen Commissuralporen und aussen an zusammenstossenden Zellecken mit grossen Zwillings- und Drillingsporen, welche sich z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen schmal dreieckig und innen gut eingeschlossen. — **Rupp.**: Menz, Rheinsberger Forst (Dr. Winter!). — **f. subundulata** Warnst. — Zierliche, blassgelbliche Form mit z. T. vom gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzter Epidermis, normalen, faserlosen Stammblättern und trocken nicht oder undeutlich welligen Astblättern der abstehenden Zweige, wodurch diese Form an var. *tenue* der folgenden Art erinnert. — **Rupp.**: Neuruppin, Waldsümpfe bei Stendenitz!!. — **f. pulchella** Warnst. ist eine sehr kräftige, in den Köpfen schön semmelbraune Form mit vom gelblichen Holzkörper nicht oder undeutlich abgesetzter Epidermis, faserlosen, normalen Stammblättern und stark undulierten grossen Astblättern, deren Porenverhätnisse in beiderlei Ästen übereinstimmen. — So besonders in stark belichteten Sümpfen; z. B. **Temp.**: Brüsenwalde, am Wege nach Thomsdorf (Joh. Warnstorf!); **Spand.**: Giebelfenn (Prager!).

2. Var. **amblyphyllum** (Russ.) Warnst., Verh. Botan. Ver. Brandenb. 1890, p. 216 z. T. — **Sph. amblyphyllum* Russ., Sphagnol. Stud. p. 112 (1889).

Habituell ganz wie vorige. Epidermis des Stämmchens 2 bis 4 schichtig und meist nur stellenweise am Umfange deutlich, seltener gar nicht differenziert. Stammblätter klein, dreieckig zungenförmig, an der abgerundeten Spitze schwach ausgefasert und mit einzelnen beiderseitigen Membranlücken, fast immer faserlos, selten im oberen Teile mit Faseranfängen. Poren auf beiden Flächen der Blätter abstehender Zweige ganz ähnlich wie bei Var. 1, nur die Spitzenlöcher auf der Aussenseite der Blätter hängender Ästchen häufig in der ganzen oberen Hälfte viel grösser

(mitunter bis 1/3 des Zelllumens) und ausserdem meist noch mit 2 oder 3 grossen Löchern in den seitlicken Zellecken, welche sich sämtlich z. T. mit Innenporen decken.

f. fibrosa Warnst. — Pflanzen zart, in lockeren, bleichgelblichen, 8—10 cm hohen Rasen. Epidermis des Stämmchens vom gelblichen Holzkörper nicht differenziert. Stammblätter klein, 0,63—0,70 mm lang und am Grunde etwa 0,5 mm breit, dreieckig zungenförmig oder zungenförmig, an der abgerundeten Spitze häufig etwas ausgefasert, Saum nach unten bald mehr, bald weniger oder auch gar nicht verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte meist fibrös und mit ähnlicher Porenbildung wie in den Astblättern; mitunter an demselben Stämmchen aber auch faserlose Blätter. Astbüschel etwas entfernt; die abstehenden Ästchen schwach und nach der Spitze verdünnt; Blätter derselben trocken überall unduliert, klein, etwa 1,2 mm lang und 0,42 mm breit, lanzettlich, schmal gesäumt, Porenbildung in allen Astblättern wie bei der Hauptform. — **Luck.**: Finsterwalde, Torfbruch (Dr. A. Schulz!). — Die Rasen sind mit zahlreichen hemiisophyllen, zarten, jugendlichen Stengelgebilden durchsetzt; die Beschreibung bezieht sich natürlich nur auf die stärkeren, vollkommen ausgebildeten Pflanzen. Letztere sind ein Seitenstück zur gleichnamigen Form von var. *mucronatum.*

An ähnlichen Standorten wie var. *mucronatum*; im Gebiet etwas seltener, aber ebenso formenreich als diese. Hauptsächlich durch die an der Spitze abgerundeten, dreieckig zungenförmigen, mehr oder weniger ausgefaserten Stammblätter von dem vorigen Formenkomplex verschieden. Kräftige Formen sind mit Vorsicht von **Sph. obtusum** zu unterscheiden, zartere Gestalten leicht mit **Sph. parvifolium** zu verwechseln. Das erstere besitzt grössere Stammblätter, sowie auf beiden Seiten der Astblätter ausser sehr kleinen Spitzenlöchern meist noch äusserst winzige, verschwommene Löcher in den Wänden der Hyalinzellen, welche auf der Aussenfläche in der Regel zahlreicher auftreten und nur selten fast gänzlich vermisst werden. *Sph. parvifolium* zeigt stets eine rings deutlich abgesetzte, mehrschichtige Stammepidermis, sowie im oberen Teil der Aussenseite der Astblätter kleine, an den Commissuren stehende Ringporen, welche bei var. *Warnstorfii* am zahlreichsten auftreten und nicht bloss auf den oberen Teil des Blattes beschränkt bleiben, sondern sich häufig bis unter die Mitte desselben herabziehen. — Selten wurden bisher vom Verf. *Tilletia sphagni* auf *Sph. recurvum* beobachtet.

16. Sphagnum parvifolium (Sendt.) Warnst., Bot. Centralbl. Bd. LXXXII, p. 67 (1900). — *Sph. recurvum* var. *parvifolium* (Sendt.) Warnst. in Flora 1883, p. 374. — *Sph. intermedium* (Hoffm.) Lindb. var. *angustifolium* C. Jensen in litt. 1884. — *Sph. brevifolium* Röll z. T., Bot. Centralbl. 1889, no. 38. — *Sph. recurvum* subspec. *angustifolium* (Jens.) Russ. in Sitzungsber. d. Naturf.-Ges. in Dorpat (1889). — *Sph. angustifolium* subspec. nov. Jensen in De Danske Sphagnum-Arter p. 104 (1890).

Warnst., Sphagnoth. eur. no. 48; Sammlung europ. Torfmoose no. 92—94.

S. 393, Fig. 15 a, b. **Stammblätter.** — S. 383, Fig. 10. **Zellen aus der oberen Hälfte eines Astblattes hängender Zweige von innen gesehen.**

Hygrophyt! Pflanzen häufig sehr gracil; bleich-, grau- bis gelbgrün, seltener (besonders in den Köpfen) gebräunt oder schön semmelbraun bis rotbraun, trocken in der Regel starr und brüchig. Epidermis des Stämmchens scheinbar fehlend und vom bleichen oder gelben Holzkörper nicht oder undeutlich differenziert. Stammblätter sehr klein, durchschnittlich 0,5 mm hoch und am Grunde ebenso breit oder etwas breiter, daher gleichseitig und kurz gleichschenkelig dreieckig, mit stumpfer, gezähnter oder etwas ausgefaserter Spitze und gegen die Basis stark verbreitertem Saume. Hyalinzellen poren- und auch fast immer faserlos, selten gegen die Blattspitze mit Faseranfängen. Astbüschel 4-, 5- (selten 6-) ästig, mit 2 oder 3 etwas stärkeren, abstehenden Zweigen. Blätter derselben klein, bis wenig über 1 mm lang und durchschnittlich 0,34—0,40 mm breit, schmal lanzettlich, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt, unter derselben eine kurze Strecke die 2- und 3 reihig gesäumten Seitenränder eingebogen; trocken sehr oft gar nicht wellig, sondern dicht dachziegelig gelagert und nur die Spitzen zierlich zurückgebogen; nur die Kopfäste häufig mit undulierten Blättern, deren obere Hälfte sich bogig zurückkrümmt. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen, bis fast zum Grunde reichenden, runden, unberingten Löchern in allen Zellecken, aussen gegen die Spitze mit sehr kleinen, vollkommen oder unvollkommen beringten Poren in den Zellecken oder in der ganzen oberen Hälfte des Blattes in kurzen Reihen an den Commissuren, ausserdem mit kleinen Spitzenlöchern, welche in der basalen Blatthälfte gegen die Ränder hin meist deutlich grösser werden; hier mitunter noch 2—3, seltener bis 5 ringlose Löcher in den seitlichen Zellecken oder vereinzelt in der Wandmitte. Blätter der hängenden Zweige beiderseits mit grösseren Poren; aussen in der oberen Hälfte bis $^{3}/_{4}$ allermeist mit grossen Membranlücken in den oberen Zellecken, welche sich z. T. mit Innenporen decken; ausserdem öfter mit 1 oder 2 grossen, runden, ringlosen und sehr kleinen, meist unvollkommen beringten Löchern in den Zellecken, letztere mitunter auch in kurzen Reihen an den Commissuren. Chlorophyllzellen im

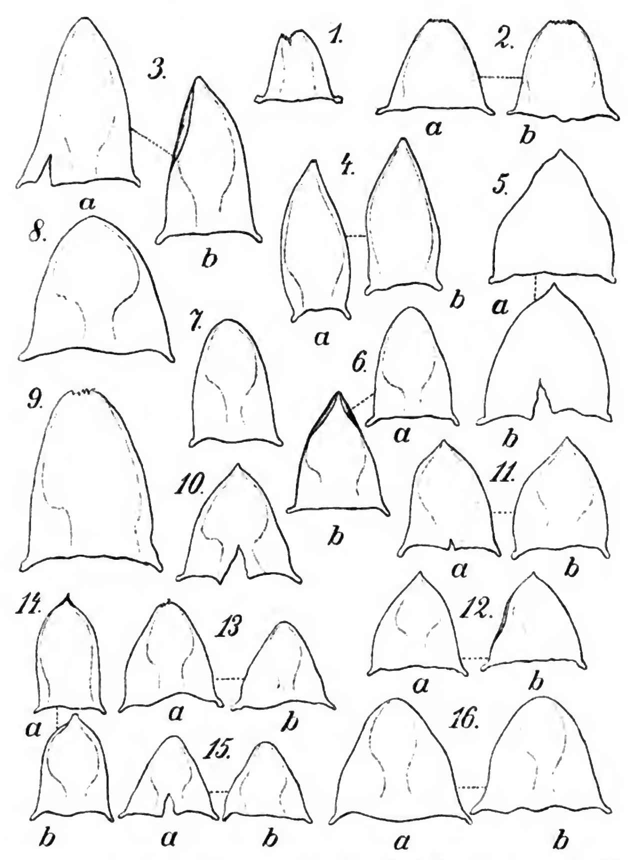
Querschnitt dreieckig, von den hyalinen Zellen auf der inneren Blattfläche gut eingeschlossen. — **Zweihäusig**; ♂ Äste anfangs kurz keulenförmig, später an der Spitze flagellenartig weiter sprossend, im Antheridien tragenden Teile gelbrot oder gelbbraun: Hüllblätter differenziert, ei- bis länglich eilanzettlich, aus verschmälerter Basis nach der Mitte verbreitert und in eine kurze, schmal gestutzte und gezähnte Spitze auslaufend; Chlorophyllzellen der unteren Hälfte bis ²/₃ schön gelbbraun, hyaline Zellen gegen die Blattbasis hin oft faserlos. Sporogone dem Verf. nicht bekannt geworden.

In unserem Gebiet in Hoch- und Wiesenmooren, stark belichteten wie schattigen Brüchen und Sümpfen, besonders an deren Randzone verbreitet. Flüchtet nicht selten in Waldhochmooren zwischen die durch *Polytrichum strictum* erzeugten tiefen Moospolster, woselbst die meist zarten Pflanzen durch die überragenden Stammspitzen des Laubmooses ausgezeichnet geschützt werden. — **Temp.**: Warthe, unweit des Poviestsees und in der Boitzenburger Forst (Ruhland!); **Ang.**: Glambecker Forst, am Moossee (Loeske); **Telt.**: Grunewaldsümpfe am Pechsee und in benachbarten Sphagneten mit *Sph. medium* (Loeske); **Spand.**: Teufelsfenn (Prager!); **Rupp.**: Neuruppin, Moorwiesen bei Zippelsförde und Krangenbrück; tiefe Sümpfe am Gänsepfuhl (hier bereits im August 1892 vom Verf. gesammelt); Carexsümpfe rechts vor Stöffin!!; **Oprig.**: Helle, Torflöcher im Bergsoll; Lockstedt, Heidesumpf im Kempen; Redlin, Sümpfe am Cressinsee (Jaap!); **Wprig.**: Perleberg, Försterei Bollbrügg (Joh. Warnstorf!). **Ostern.**: Schermeisel, Bürgersee (Paul!). — Pommern: Tarmen (Hintze!); Hamburg: Trittau, Forst Bergen unter Birken in Gräben (Jaap!); Anhalt: Darsser Forst (Zschacke!); Schlesien: Bogendorf bei Zibelle auf Moorwiesen!!.

Bemerkenswerte Formen sind:

1. Var. **tenue** (v. Klinggr.) Warnst. Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1900, p. 220. — *Sph. recurvum* var. *squamosum* Ångstr. in Sphagnoth. belg. no. 30. — Var. *gracile* Grav., l. c. no. 29. — Var. *capitatum* Grav. in litt. — Var. *Broeckii* Card. in Rev. bryol. (1884). — Var. *imbricatum* Russ. in litt. (1888).

Pflanzen meist sehr zierlich und habituell *Sph. quinquefarium* oder *Sph. Warnstorfii* oft zum Verwechseln ähnlich. In lockeren oder dichten Polstern, oft zwischen *Polytrichum strictum* und anderen Torfmoosen eingesprengt; grün oder gelblich grün, seltener in den Köpfen schwach gebräunt. Trocken etwas starr und fragil. Astblätter sehr klein, schmal lanzettlich, im trockenen Zustande entweder dicht anliegend oder mit der oberen Hälfte zierlich zurückgebogen, seltener z. T. einseitswendig und schwach sichelförmig;



Stammblätter. Fig. 1. *Sph. compactum*. 2. *Sph. Wulfianum*. 3. a, b, *Sph. cuspidatum*. 4. a. b, *S. cuspid.* var. *submersum f. subtilis*. 5. a, b, u. 6. a, b, *Sph. fallax*. 7. *Sph. obtusum* var. *tenellum*. 8. var. *fluitans*. 9. var. *Loeskeanum*. 10. *Sph. Torreyanum* var. *miquelonense*. 11. var. *strictifolium*. 12. a, b, *Sph. recurvum* var. *mucronatum*. 13. a, b, var. *amblyphyllum*. 14. a, b, var. *mucronatum f. fibrosa*. 15. a, b, *Sph. parvifolium*. 16. a, b, *Sph. balticum* var. *polyporum*. Vergr. $^{24}/_1$.

die sehr kleinen, meist unvollkommen beringten Poren auf der Aussenseite der apikalen Blatthälfte fast nur einzeln in den Zellecken, seltener sporadisch gegen die Spitze in kurzen Reihen.

Obbar.: Eberswalde (Buchholz); **Niedbar.**: Fangschleuse, Erlenbruch unweit des Bahnhofs ♂ (Löske!); **Telt.**: Grunewald, am Teufelssee (Prager!); **Rupp.**: Neuruppin, in Waldmooren und Erlenbrüchen verbreitet!!; **Wprig.**: Perleberg, in Heidetümpeln bei Försterei Bollbrügg (Joh. Warnstorf!).

Hierzu **f. capitata** Grav. mit dichten, runden Köpfen; **f. brachyclada** (Russ.) mit kurzen, meist fast wagerecht abstehenden, stärkeren Ästen. **f. crispula** (Russ.) mit stilrund beblätterten und nach verschiedenen Richtungen gekrümmten Schopfästen.

2. Var. **Warnstorfii** (C. Jensen), Sept. 1884 in litt. — *Sph. recurvum* var. *Roellii* Schlieph., Nov. 1884 in litt. — *Sph. recurvum* var. *Warnstorfii* Jensen, Warnst. in Hedwigia 1884, p. 122. — *Sph. recurvum* var. *rubellofulvum* Russ. 1886 in litt. — ?*Sph. recurvum* var. *rubricaule* Card., Sphaign. d'Europ. p. 81 (97) (1886).

In lockeren, bis 20 cm hohen Rasen. Pflanzen habituell wie *Sph. recurvum*, meist schön licht- bis semmelbraun, in den Köpfen nicht selten rötlich wie öfter der lebende Holzkörper des Stämmchens und der Äste. Astblätter, besonders an den Schopfästen, zierlich wellig gekräuselt und zurückgekrümmt; auf der Aussenseite in der oberen Hälfte mit kleinen Spitzenlöchern und zahlreichen, meist in Reihen an den Commissuren liegenden, meist unvollkommen beringten, sehr winzigen Poren, in der unteren Hälfe gegen die Seitenränder hin die Spitzenlöcher grösser und sich z. T. mit Innenporen deckend. In den Blättern der hängenden Ästchen die Spitzenlöcher auf der Blattaussenseite viel grösser (meist $^1/_3$ des Zelllumens) und sich mit Innenporen deckend, ausser diesen nicht selten noch mit 1 oder 2 grossen, runden unberingten Löchern, sowie mit sehr kleinen, meist unvollkommen beringten Eckporen, die mitunter in kurzen Reihen auftreten.

Rupp.: Moorwiesen bei Ablage „Jägerbreite" viel; tiefe Sümpfe am Gänsepfuhl!! — Pommern: Tarmen bei Pöhlen am Polacksee (Hintze!).

Das *Sph. parvifolium* repräsentiert eine durch die sehr kleinen, fast immer faser- und porenlosen, dreieckigen und stumpfspitzigen Stammblätter, durch die in der Regel nicht differenzierte Epidermis des Stengels, sowie endlich durch die auf der Aussenseite der Astblätter in ihrem oberen Teile auftretenden sehr winzigen, z. T. unberingten Poren in den Zellecken oder in Reihen an den Commissuren eine ebenso ausgezeichnete Formengruppe wie das

Sph. balticum, welches durch eine 2- bis 4- (selten 5-) schichtige, vom starken, gelben Holzkörper rings deutlich abgesetzte Epidermis des Stengels, sowie durch ovale oder zungenförmige, im oberen Teile meist fibröse Stammblätter abweicht. Auch *Sph. recurvum* var. *amblyphyllum* steht es nahe, denn es besitzt wie diese Form dreieckige, stumpfspitzige, faserlose Stammblätter und die Spitzenlöcher auf der Aussenfläche der Blätter hängender Zweige sind viel grösser als die in den Blättern der abstehenden Äste, wie es genau so bei var. *amblyphyllum* vorkommt. Letztere unterscheidet sich von *Sph. parvifolium* durch die allermeist (wenigstens teilweis) deutlich vom Holzkörper differenzierte Epidermis des Stämmchens, sowie durch die auf der Aussenseite der Astblätter in den im oberen Teile meist gänzlich fehlenden oder doch nur sehr vereinzelt in den seitlichen Zellecken vorkommenden kleinen Poren. Sehr reichporige Formen der var. *Warnstorfii*, wie solche vom Verf. bei Neuruppin in tiefen Sümpfen am Gänsepfuhl gesammelt wurden, erinnern durch die fast überall an den Commissuren gereihten kleinen, nur teilweis beringten Löcher auffallend an *Sph. Jensenii* H. Lindb. und *Sph. annulatum*. Ersteres zeigt aber ausser kleinen, gereihten beringten Commissuralporen gegen die Blattspitze hin noch im übrigen Blattteile in der Mitte der Zellwände meist in 2 Reihen stehende kleine Löcher und die Epidermis des Stengels ist gut differenziert, während *Sph. annulatum* auf der Innenfläche meist fast ganz porenlose Astblätter besitzt.

17. Sphagnum balticum Russ. in litt. (1888); in Sitzungsber. der Naturf. Ges. in Dorpat p. 111 als subspec. von *Sph. recurvum* (1889). — *Sph. cuspidatum η. mollissimum* Russ., Beitr. p. 61 (1865). — *Sph. recurvum* var. *brevifolium* Lindb. in Braithw. The Sphagn. (1880). — *Sph. recurvum* var. *mollissimum* (Russ.) Warnst., Die Cuspidatumgruppe der europ. Sphagna (Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. XXXII, p. 221, 1890).

S. 357, Fig. 11. Astblattquerschnitt. — S. 393, Fig. 16a, b. Stammblätter von var. *polyporum*.

Meist Hydrophyt! Pflanzen zart bis ziemlich kräftig und in dichten oder lockeren, licht- bis semmelbraunen oder gelbgrünen, sehr weichen Rasen und in den kleinsten Formen habituell dem *Sph. molluscum*, welches mitunter vergesellschaftet vorkommt, täuschend ähnlich. Epidermis des Stämmchens 2- und 3 schichtig; Zellen in der einen Hälfte des Umfangs weiter, alle dickwandig, aber vom bleichen oder gelblichen Holzkörper rings deutlich abgesetzt. Stammblätter klein, bis 0,9 mm lang und in der Mitte 0,57 mm breit, aus meist etwas verengter Basis oval oder zungenförmig bis dreieckig zungenförmig, an der Spitze gewöhnlich abgerundet und an den bis zum Grunde in der Regel fast gleich breit gesäumten Rändern mehr oder weniger einge-

bogen. Hyalinzellen selten hier und da septiert, gegen die Seitenränder allmählich enger und wurmförmig, nach oben kürzer und weiter, rhomboidisch und fast immer mit Fasern; auf der Innenfläche des Blattes mit zahlreichen grossen, ringlosen Löchern von Zellbreite zwischen den Fasern, aussen dagegen nur mit kleinen, oft unvollständig beringten Eckporen in der oberen Blatthälfte. Astbüschel 3—4 ästig, entweder sämtliche oder nur 2 stärkere Ästchen abstehend und die schwächeren dem Stengel angedrückt. Blätter der abstehenden Zweige klein, bis 1,2 mm lang und etwa 0,5 mm breit, lanzettlich, an der gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten Seitenränder meist ziemlich weit herab eingebogen; trocken fast gar nicht wellig, dicht anliegend bis mehr oder weniger einseitswendig. Hyalinzellen mit zahlreichen Faserbändern ausgesteift; auf der Innenfläche des Blattes mit vielen grossen, unberingten Löchern zwischen den Fasern in der Wandmitte, aussen mit kleinen beringten Poren in allen Zellecken, an zusammenstossenden Ecken mit Drillingsporen, aber auch nicht selten in kurzen Reihen an den Commissuren, die Spitzenlöcher im basalen Teile in der Nähe der Seitenränder grösser und sich oft z. T. mit Innenporen deckend. Poren in den Blättern der hängenden Zweige entweder auf beiden Blattflächen ähnlich und nur wenig oder viel grösser, aussen meist unberingt und in fast allen Zellecken, vereinzelt auch in der Wandmitte, sich meist mit Innenporen deckend. Chlorophyllzellen im Querschnitt gleichschenkelig dreieckig, auf der Blattinnenfläche von den nicht eine Strecke mit einander verwachsenen Hyalinzellen gut eingeschlossen. — Zweihäusig; Fruchtastblätter gross, breit eiförmig, sehr hohl, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen sehr eng, wurmförmig, faserlos; nach Russow (Beitr. p. 61) aber auch mit zahlreichen Fasern versehen; gegen die Spitze hin beiderseits bisweilen mit kleinen Membranlücken, sonst porenlos.

Das *Sph. balticum* repräsentiert einen Formenkomplex, welcher besonders dem Norden Europas eigentümlich ist, aber auch in Schottland und England, sowie in Liv- und Estland vorkommt. Der südlichste in Europa gelegene Standort befindet sich in unserem Gebiet bei **Neuruppin**, wo das Moos aber nicht, wie sonst gewöhnlich, auf Hochmooren die Gesellschaft von *Sph. rubellum* und *Sph. molluscum* liebt, sondern unter *Sph. Warnstorfii* auf einem in Hochmoor sich umbildenden Grünlands- (Wiesen-) moor, am sogenannten „Gänsepfuhl" vorkommt. Von *Sph. parvifolium* weicht dieser Typus ab durch die

auffallende, an *Sph. molluscum* erinnernde Weichheit, die häufig schön semmelbraune Färbung der Rasen, die meist faserhaltigen Stammblätter und durch die gewöhnlich 2- und 3 schichtige, deutlich vom Holzkörper differenzierte Epidermis des Stengels. Der Name: *Sph. mollissimum* (Russ.), welchem die Priorität gebühren würde, konnte wegen *Sph. mollissimum* C. Müll. nicht acceptiert werden. — Eine sehr kräftige, in lockeren, bis 33 cm tiefen, schön semmelbraunen Rasen wachsende Form ist:

* Var. **polyporum** Warnst., von Russow bei Techelfer unweit Dorpat gesammelt. Epidermis des Stengels 3—5 schichtig und vom dicken, gelben Holzkörper gut abgesetzt. Die Stammblätter derselben sind dreieckig zungenförmig, etwa 1 mm breit und hoch, porenlos und zeigen in den Hyalinzellen meist nur Spuren von Faserbildung. Die Astblätter werden bis 1,6 mm lang und 0,6 mm breit und zeigen auf beiden Flächen zahlreiche Poren; Innenporen grösser und unberingt, Aussenporen kleiner, meist unvollkommen beringt und fast auf der ganzen Blattfläche in kurzen, oft unterbrochenen Reihen an den Commissuren, ausserdem noch mit grösseren Spitzenlöchern. ♂ Äste rostfarben; Hüllblätter klein, aus verschmälerter Basis eiförmig, mit aufgesetztem Spitzchen; Poren beiderseits in Reihen an den Commissuren und beringt.

Ist mit Vorsicht von *Sph. Jensenii* zu unterscheiden, mit welchem diese Form grosse habituelle Ähnlichkeit hat.

18. Sphagnum Dusenii C. Jensen in litt. (1883), De danske Sphagnum-Arter, p. 106 (1890). — *Sph. cuspidatum δ. majus* Russ., Beitr. p. 58 (1865) z. T. — *Sph. cuspidatum* var. *deflexum* Warnst., Hedwigia 1884, p. 124. — *Sph. laxifolium* var. *Dusenii* C. Jens. in litt. (1885). — *Sph. cuspidatum* var. *Nawaschinii* Schlieph. in litt. (1887). — *Sph. obtusum* var. *Dusenii* (Jens.), Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 97 (1888). — *Sph. Dusenii* (Jens.) Russ. et Warnst. in Sitzungsber. d. Dorpater Naturf.-Ges. p. 107 (1889). — *Sph. majus* (Russ.) C. Jens. in Danske Sphag.-Art. p. 106 (1890). — *Sph. mendocinum* Warnst. non Sull. et Lesq., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 210. — Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 192, 369.

S. 357, Fig. 12. Astblattquerschnitt. — S. 383, Fig. 11. Zellen eines Astblattes von aussen gesehen. — S. 000, Fig. 1a, b. Stammbl., 2a, b, desgl. von var. *leptocladum*.

Meist Hydrophyt, oft nur die Köpfe über Wasser; untergetauchte Formen habituell wie *Sph. cuspidatum*, die stärksten grossköpfigen Formen dem *Sph. riparium* ähnlich. Pflanzen grau-

grün, schmutzig bräunlich bis semmelbraun, seltener fast bleich oder in den Köpfen dunkel violett angehaucht. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3schichtig und vom bleichen oder gelblichen Holzkörper rings deutlich abgesetzt. Stammblätter meist ziemlich gross, gleichschenkelig dreieckig oder dreieckig zungenförmig bis zungenförmig, an der meist abgerundeten Spitze schwach gezähnelt oder wenig ausgefasert, nicht selten oberwärts an den Rändern etwas eingebogen; Saum breit und nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte häufig septiert, in der oberen meist fibrös und auf der Innenfläche öfter mit Membranlücken. Astbüschel bald dicht, bald entfernt, 4- und 5ästig, 2 stärkere, oft bis 2 oder 2,5 cm verlängerte, nach der Spitze verdünnte Äste abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt oder schräg von ihm abwärts gerichtet, bald dicht, bald locker beblättert. Blätter der ersteren meist 2—3 mm lang, und bis 1 mm breit, seltener grösser oder kleiner, breit lanzettlich, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, unter derselben eine kurze oder längere Strecke an den Rändern eingebogen, Saum 2- bis 4-, seltener bis 6reihig, ganzrandig; trocken meist unduliert und häufig fast sichelförmig einseitswendig. Hyalinzellen eng und lang, mit zahlreichen, nach innen stark vorspringenden Faserbändern; auf der Blattinnenfläche porenlos oder in der apikalen Hälfte mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken; selten letztere zahlreich und besonders als Zwillings- oder Drillingsporen an zusammenstossenden Zellecken. Aussenporen stets in grosser Zahl vorhanden, in der oberen Blatthälfte meist in einer Reihe zwischen den Fasern in der Mitte der Zellwand und öfter hier in grosse Membranlücken übergehend, in der unteren Hälfte meist in zwei Reihen in der Nähe der Commissuren, in der Grösse veränderlich, 4—7 μ diam., stets mit scharfen Konturen, bald mit, bald ohne Ringe. Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch und beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile braun, Tragblätter nicht differenziert. Fruchtastblätter breit eiförmig, unten meist nur mit Chlorophyllzellen, in den oberen $^2/_3$ bis $^3/_4$ mit dimorphen Zellen: Hyalinzellen mit Fasern und innen mit grossen Löchern oder Membranlücken. Sporen gelbbraun, glatt, 36—38 μ diam.

In tiefen, schattigen Waldmooren bisher nur selten beobachtet. — **Obbar.**: Biesenthal, Moorgräben am Wuckensee (Loeske!); **Niedb.**: Birken-

werder, Sphagnetum an Ebels Allee; Erkner, Moor bei Gottesbrück (Loeske!); **Telt.**: Grunewaldsümpfe, im Juli 1884 c. fr.!!, (P. Sydow 1886!); **Spand.**: Teufelsfenn (Bünger!); **Wprig.**: Wittenberge, Heidemoor vor Bentwisch (Joh. Warnstorf,!!): ausgetrocknete Tümpel (Joh. Warnstorf!); **Luck.**: Finsterwalde, Försterei (Dr. A. Schultz!). — Westpreussen: Tucheler Heide; Pommern: Swinemünde (Ruthe!); Cöslin (Karl!).

Beachtenswerte Formen sind:

1. Var. **majus** (Russ.) Jensen, April 1885 in litt.; Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 212.

Pflanze ganz untergetaucht, kleinköpfig, oft sehr robust und häufig 30—40 cm lang, oberwärts meist schmutzig graugrün, trocken starr. Astbüschel bald dicht, bald entfernter, die beiden dickeren, zugespitzten Äste fast wagerecht abstehend, die wenig schwächeren schräg abwärts gerichtet. Blätter der ersteren meist 5—6 mm lang, aufrecht abstehend, trocken nicht oder schwach wellig. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche mit einzelnen kleinen Ringporen in den Zellecken; Aussenporen bald zahlreich, bald fast nur auf die Zellecken beschränkt; Spitzenlöcher meist 2seitig.

Die in Samml. europ. Torfm. unter no. 192 als *Sph. mendocinum* var. *aquaticum* aus dem Grunewald bei Berlin vom Verf. ausgegebene Pflanze ist nur eine etwas schwächliche Form dieser Varietät.

*2. Var. **plumosum** Warnst.

Pflanze vollkommen unter Wasser, kleinköpfig, ziemlich robust, 20—30 cm lang, in den Köpfen bräunlich, im übrigen fast bleich, trocken sehr weich und von federartigem Habitus wie die gleichnamige Varietät von *Sph. cuspidatum*. Astbüschel entfernt, die stärkeren Äste wagerecht abstehend und nach der Spitze nicht oder kaum verdünnt, die wenig schwächeren Ästchen schräg vom Stengel abwärts gerichtet. Blätter weit aufrecht abstehend 5 bis 6 mm lang, an der breit gestutzten Spitze 5zähnig, durch die weit herab eingebogenen, breit gesäumten, ungesägten Ränder oberwärts röhrig hohl, trocken nicht oder schwach wellig; auf der Innenfläche mit Poren an fast allen zusammenstossenden Zellecken, Aussenporen bald sparsam, bald zahlreich und meist in einer Reihe in der Wandmitte zwischen den Fasern, selten im oberen Blattteile von Zellbreite oder mit grossen Membranlücken.

So bisher dem Verf. nur aus Finland leg. Harald Lindberg bekannt.

*3. Var. **leptocladum** Warnst.

Pflanze nicht unter Wasser, kleinköpfig, graugrün, ziemlich

kräftig. Astbüschel entfernt, zwei abstehende, bis 2,5 cm lange, schlanke, nach der Spitze verdünnte, stärkere Äste zierlich bogig abwärts gekrümmt, die schwächeren dem Stengel anliegend. Blätter dicht dachziegelig gelagert, etwa 3 mm lang und 1 mm breit, trocken mit zierlich abgebogener, etwas welliger Spitze. Aussenporen sehr zahlreich, in der unteren Blatthälfte meist 2reihig, auf der Blattinnenfläche mit kleinen, meist beringten Poren, besonders an zusammenstossenden, seltener fast in allen Zellecken, ausserdem mit beiderseitigen Spitzenlöchern.

So bisher nur Pommern: Swinemünde, Ostswine leg. R. Ruthe!

4. Var. **falcatum** Jensen in litt. (1885). Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 212; hier irrtümlich als var. *fallax* aufgeführt. — *Sph. cuspidatum* var. *plumulosum* (Schpr.) Russow in Beitr. p. 60. — *Sph. mendocinum* var. *molle* Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 369 (1894).

Pflanze nicht untergetaucht, ziemlich gross- und dichtköpfig, meist licht semmelbraun, trocken weich. Astbüschel ziemlich gedrängt, zwei stärkere, bis 1,5 cm lang, an der verdünnten Spitze meist sichelförmig herabgebogene Äste abstehend, die übrigen dem Stengel anliegend. Blätter bald dicht, bald locker gelagert, 2,5—3 mm lang, trocken stark unduliert, gegen die Astspitzen einseitig sichelförmig. Innenporen fast fehlend; aussen mit sehr zahlreichen, meit in 2 Reihen stehenden, sehr kleinen unberingten Löchern in der Nähe der Commissuren.

Telt.: Grunewaldsümpfe (P. Sydow!); **Spand.**: Teufelsfenn (Bünger!).

5. Var. **deflexum** (Warnst.) Jensen in litt. (1885). — *Sph. cuspidatum* var. *deflexum* Warnst. in Hedwigia 1884, p. 124.

Pflanze in lockeren bis 25 cm tiefen, grünen oder oberwärts bräunlichen Rasen; trocken etwas starr, dicht und rundköpfig. Blätter der oberen kurzen Kopfäste trocken mit der oberen Hälfte sparrig abstehend; untere Schopfäste bis 2,5 cm lang, nach der Spitze verdünnt und straff zurückgeschlagen, ihre Blätter trocken stark wellig und gedreht, etwa 2—2,5 mm lang, nicht einseitswendig. Aussenporen meist weniger zahlreich und oft nur in einer unterbrochenen Reihe in der Wandmitte oder in der Nähe der Zellecken; Innenporen meist beringt, zu 2 oder 3 an den zusammenstossenden Zellecken, ausserdem mit beiderseitigen Spitzenlöchern. Stammblätter faserlos oder im oberen Teile fibrös.

Eine jedenfalls durch die mehr oder weniger erfolgte Austrocknung des Standorts bedingte Form. — **Luck.**: Finsterwalde, Försterei (Dr. A. Schultz!). Die vom Verf. in Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1890, p. 210 zu *Sph. Dusenii* gezogene var. *crispulum* gehört als noch unentwickelte Jugendform zu *Sph. cuspidatum*.

*6. Var. **macrocephalum** Warnst. — *Sph. cuspidatum β riparium **fallax* Klinggr., Sanio in Sched. (1879).

Pflanze sehr stattlich wie *Sph. riparium* und diesem auch habituell ähnlich, mit den grossen, gelbbräunlichen, dichten Köpfen über Wasser. Astbüschel ziemlich entfernt; abstehende Äste bis 2,5 cm lang, dick, nach der Spitze verdünnt, dicht anliegend beblättert und sichelförmig abwärts gebogen. Blätter bis 3 mm lang und 1 mm breit, trocken nicht oder schwach wellig, nicht einseitswendig sichelförmig; Poren auf der Innenfläche so gut wie fehlend, aussen sehr zahlreich, klein und meist 2reihig, oberwärts nur in einer Reihe zwischen den Fasern in der Wandmitte. Stammblätter im oberen Teile meist mit Faseranfängen.

Ostpreussen: Lyck, Malleczewoer Kiefernwald in einem Torfloche (Sanio!).

*7. Var. **parvifolium** Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 281 vom Mont. Lafayette (Nordamerika) leg. Faxon ist nur eine sehr zierliche, kurz- und dickästige, kleinblätterige Form der var. *falcatum*, deren Astblätter nur etwa 1,14—1,37 mm lang und 0,54 mm breit sind; die dreieckig zungenförmigen Stammblätter sind bei einer Höhe von 0,54—0,60 mm am Grunde ebenso breit und ihre Hyalinzellen oberwärts schwach fibrös oder faserlos.

Der Ansicht Limprichts (Kryptogamenfl. v. Deutschl. 4. Bd. Lief. 36, p. 626), dass das *Sph. Dusenii* von Rechts wegen **Sph. falcatum** (Russ.) heissen müsste, kann Verf. nicht zustimmen, da die Beschreibung von *Sph. cuspidatum ε falcatum* Russ., Beitr. p. 59 (1865) in keiner Weise darauf schliessen lässt, dass Russow darunter unser heutiges *Sph. Dusenii* verstanden hat: im Gegenteil, die in der Beschreibung von Russow zitierte Fig. 51 eines Stengelblattes entspricht ganz der Form eines solchen von *Sph. cuspidatum* und ist, wie Russow hervorhebt, schmal dreieckig. Ferner hat Verf. von den ihm von Russow zahlreich übersandten Formen der Cuspidatumgruppe nur solche als zu *Sph. Dusenii* erkannt, welche er selbst als *Sph. cuspidatum* var. **majus** bezeichnet hat. Dieselben zeigen sämtlich die bereits von Russow in der Beschreibung von *δ majus* erwähnten zahlreichen, kleinen Löcher in den Hyalinzellen der Astblätter. Wie aber eine von ihm in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gesammelte Form der var. *majus* beweist, hat er auch

darunter das *Sph. obtusum* verstanden, welches ja auf der Aussenseite der Blätter ebenfalls oft zahlreiche kleine Poren zeigt. — **Sph. Jensenii**[1]) besitzt allermeist kleinere, auch auf der Innenfläche der Astblätter zahlreiche Löcher, welche aussen in der apikalen Hälfte in sehr kleine, beringte Commissuralporen übergehen und innen gut eingeschlossene Chlorophyllzellen: **Sph. annulatum**[2]) ist verschieden durch fehlende Epidermis des Stämmchens, sowie durch die auf der Innenfläche der Astblätter eingeschlossenen Chlorophyllzellen. Ausser diesen beiden Typen hat Lindberg fil. neuerdings noch eine Form unter dem Namen **Sph. propinquum**[3]) in litt. (1900) unterschieden, welche als intermediärer Typus zwischen denselben gedeutet werden kann. Die Epidermis des Stämmchens ist 2–3 schichtig und vom gelblichen Holzkörper bald rings, bald nur stellenweise am Umfang deutlich abgesetzt. Die Stammblätter gleichen nach Form und Bau denen des *Sph. Jensenii* und *Sph. annulatum*, d. h. sie sind dreieckig zungenförmig und in der oberen Hälfte meist fibrös. Beide Flächen der Astblätter zeigen überaus zahlreiche, ausserordentlich kleine, allermeist beringte Löcher meist in 2 Reihen in der Nähe der Commissuren, und da sich dieselben häufig beiderseits decken, so erscheinen die tingierten Blätter bei durchfallendem Licht oft siebartig durchlöchert. Die Chlorophyllzellen fand Verf. im Querschnitt fast immer deutlich trapezisch und wurden von den hyalinen Zellen auf der Innenfläche der Blätter nicht überdacht, während sie bei *Sph. Jensenii* und *Sph. annulatum* innen eingeschlossen sind. An *Sph. Jensenii* erinnern die beiderseitig reichporigen Astblätter und an *Sph. annulatum* die mitunter nur undeutlich oder teilweise deutlich begrenzte Stammrinde; von beiden weicht *Sph. propinquum* durch die trapezischen, auf beiden Blattseiten freiliegenden Chlorophyllzellen ab. In Finland kommen diese 3 Typen fast immer unter einander in Gesellschaft des *Sph. Dusenii* vor und nehmen dann merkwürdigerweise mehr oder weniger gleichen Habitus an. Da nun *Sph. Dusenii* in unserem Gebiete an verschiedenen Standorten Massenvegetation bildet, so ist das Vorkommen des einen oder anderen ihm verwandten, allerdings den subarktischen Regionen Europas angehörigen Typus wohl nicht wahrscheinlich, aber doch möglich, umsomehr als *Sph. Jensenii* und *Sph. annulatum* auch bei Moskau von Zickendrath und Heyden in Gesellschaft von *Sph. Dusenii* aufgefunden worden sind und auch das nordische *Sph. Lindbergii* von Hintze in Pommern nachgewiesen wurde.

19. Sphagnum Schultzii Warnst. n. sp. — *Sph. cuspidatum* var. *tenellum* Warnst. in Hedwigia 1884, p. 125.

[1]) S. 357, Fig. 14. Astblattquerschnitt. — S. 383, Fig. 12. Zellen eines Astblattes von aussen gesehen. — S. 424, Fig. 4a, b. Stammblätter.

[2]) S. 357, Fig. 13. Astblattquerschnitt. — S. 424, Fig. 3a, b. Stammblätter.

[3]) S. 357, Fig. a, b. Astblattquerschnitte. — S. 383, Fig. 13a. Astblattzellen von aussen, b, von innen gesehen. — S. 424, Fig. 5a, b. Stammblätter.

S. 311, Fig. 4a, Stammblätter, b, Astblätter, c, Astblattquerschnitt, d, Zellen eines Astblattes in der Nähe der Seitenränder von aussen gesehen, e, desgl. aus einem Blatt hängender Zweige von innen gesehen.

Pflanzen sehr zart, in lockeren, bleichgelblichen, etwa 8 cm hohen Rasen und habituell wie *Sph. recurvum.* Epidermis des Stämmchens nicht oder z. T. undeutlich vom gelblichen Holzkörper differenziert. Stammblätter gross, gleichschenkelig dreieckig, 1,14—1,40 mm lang und am Grunde 0,60 mm breit, rings schmal und gleichbreit gesäumt, gegen die sehr schmal gestutzte und gezähnte Spitze an den Rändern eingebogen; Hyalinzellen meist nur über dem Blattgrunde sporadisch septiert, in den oberen $^2/_3$—$^3/_4$ des Blattes reichfaserig, mit beiderseitigen Spitzenlöchern, auf der Innenfläche ausserdem mit vereinzelten Löchern in den seitlichen Zellecken; Poren in der unteren Blatthälfte in der Nähe der Seitenränder meist etwas zahlreicher, aussen hier in einer breiten Zone mit sehr vielen, meist ringlosen, grossen Löchern an den Commissuren. Astbüschel 4ästig, zwei etwas stärkere, dünne, zugespitzte, bis 15 mm lange Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren klein, schmal lanzettlich, durchschnittlich 1 mm lang und 0,3 mm breit, 2- bis 3reihig gesäumt, ganzrandig, an der sehr schmal gestutzten Spitze gezähnt und an den Rändern oberwärts eingebogen, trocken unduliert. Hyalinzellen reichfaserig, in der oberen Blatthälfte mit beiderseitigen kleinen Spitzenlöchern, ausserdem hier auf der Innenfläche in den seitlichen Zellecken mit sehr kleinen beringten Poren und aussen mit kleinen beringten Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstossenden Zellecken; in der basalen Hälfte auf der Aussenfläche gegen die Seitenränder mit vielen, ziemlich grossen, meist ringlosen Commissuralporen. Astblätter der hängenden Zweige beiderseits mit zahlreichen meist beringten grossen, gewöhnlich paarweis sich gegenüberliegenden halbelliptischen Commissuralporen, die an zusammenstossenden Zellecken häufig zu dreien beisammen stehen und sich in der Regel z. T. oder ganz auf beiden Blattflächen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichseitig oder kurz gleichschenkelig dreieckig und innen von den stärker vorgewölbten Hyalinzellen eingeschlossen.

Luck.: Finsterwalde, Weidenplantage (Dr. A. Schultz!).

Diese zarte, vom Verf. vor 18 Jahren wegen der grossen, reichfaserigen Stammblätter zu *Sph. cuspidatum* gezogene Pflanze kann weder mit diesem

noch mit *Sph. recurvum* vereinigt werden. Selbst wenn man sie wegen der rings schmal gesäumten Stengelblätter als eine hemiisophylle, noch nicht vollkommen entwickelte Pflanze von *Sph. recurvum*, auf welches die Form und der schmale Saum der Astblätter, sowie die im Querschnitt dreieckigen, innen gut eingeschlossenen Chlorophyllzellen derselben hinweisen, betrachten wollte, so würden die ganz verschiedenen Porenverhältnisse in den Blättern der abstehenden und hängender Zweige dennoch dagegen sprechen. Durch die auf beiden Seiten der Blätter hängenden Ästchen auftretenden, allermeist beringten, grossen, zahlreichen Commissuralporen, wie sie ähnlich auf der Aussenfläche der Astblätter vieler Typen aus der Acutifoliumgruppe vorkommen, weicht *Sph. Schultzii* von allen bisher bekannten Arten der Cuspidatumgruppe ab. Die Bemerkung des Verf. in Hedwigia l. c. „Astblätter ohne alle Poren" beruht auf einem Beobachtungsfehler, der dadurch möglich war, dass nur nichttingierte Blätter untersucht wurden.

***Sphagnum hypnoides** (A. Braun) Bruch in Flora 1825, p. 629. — *Sph. cuspidatum* var. *hypnoides* A. Braun; Schpr. Hist. nat. des Sph., p. 69, pl. XVI, Fig. ε.

S. 383, Fig. 15. Zellen eines Blattes von aussen gesehen. — S. 424. Fig. 7a. 2 Pflänzchen in ⅔ Grösse, b, c, Blätter 24/1.

Pflanzen in sehr weichen, dichten, niedrigen, 4—6 cm hohen, weite Strecken überziehenden Rasen, äusserst zart und habituell an *Hypnum uncinatum* erinnernd. Stämmchen einfach und astlos oder mit vereinzelten kurzen, abstehenden Ästchen, nicht selten oberwärts in mehrere gleichstarke Äste geteilt, unter dem sichelförmig gebogenen, schopflosen Gipfel meist mit einem Wiederholungsspross; ältere Jahrestriebe lassen sich oft an 3 und 4 etagenmässig übereinander stehenden Sprossen nachweisen. Epidermis 1—2 schichtig, gut differenziert. Stamm- und Astblätter nicht differenziert, stark sichelförmig einseitswendig gekrümmt, klein, etwa 1,3—1,5 mm lang, eilanzettlich, sehr hohl, meist nur durch 3—4 Zellenreihen gesäumt, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt, dicht gedrängt, trocken ohne jede Undulation. Hyalinzellen weiter und kürzer als bei den Formen des *Sph. cuspidatum*; auf der Blattinnenfläche nur mit vereinzelten kleinen Löchern besonders an zusammenstossenden Zellecken, aussen mit solchen nur in den oberen und unteren Ecken. Chlorophyllzellen meist trapezisch und beiderseits freiliegend, im basalen Blattteile oft dreieckig und innen eingeschlossen.

Diese höchst merkwürdige Pflanze wurde von A. Braun 1825 in Baden am Ufer des Hornsees „auf dem Kaltenbrunnen" entdeckt und galt bis jetzt ganz allgemein für eine noch unentwickelte Form des vielgestaltigen *Sph.*

cuspidatum. Im Bridel'schen Herbar, das im Bot. Museum in Berlin aufbewahrt wird, finden sich auf Blatt 4 und 5 einige recht vollständige Exemplare dieser Art mit folgender handschriftlichen Notiz A. Brauns: „Überzieht die Ufer des Hornsees in grossen Decken und geht nur an einigen Orten (unter Gesträuch), die der völligen Entwickelung dieses Mooses günstiger zu sein scheinen, in die gemeine Form des *Sph. cuspidatum* über“. Darnach hält A. Braun diese merkwürdige Pflanze auch nur für ein nicht zur Entwickelung gelangtes *Sph. cuspidatum.* Dagegen ist Folgendes zu sagen. Wenn ein Sphagnum in grossen ausgedehnten „Decken“ sich irgendwo ansiedelt, so muss der betreffende Standort für die Pflanze zweifelsohne als ein sehr geeigneter angesehen werden, und man kann den vermeintlichen unentwickelten Zustand derselben unmöglich den etwa obwaltenden ungünstigen Lebensbedingungen zuschreiben. Ob *Sph. hypnoides* wirklich, wie A. Braun hervorhebt, an einigen Orten unter Gesträuch in die gemeine Form des *Sph. cuspidatum* übergeht, ist noch fraglich, da Verf. im Braun'schen Herbar eine solche nicht vorgefunden hat. Dagegen ist Verf. im Besitz eines Exemplars, welches 14 Jahre nach der Entdeckung, im Juli 1839, von A. Braun gesammelt worden ist, aber noch vollkommen in Habitus, Grösse und Bau mit den älteren Proben übereinstimmt. Wenn demnach 14 Jahre nicht ausgereicht haben, das Moos nach irgend einer Richtung hin weiter zu entwickeln, so hat man es in diesem Falle nimmermehr mit einer niederen Entwickelungsform oder einem Jugendzustande des *Sph. cuspidatum* zu thun. Im Gegenteil, schon aus dem Grunde, dass die Pflanze einem eigenartigen Gesetze der Verjüngung aus der Nähe des Sprossscheitels folgt, wie es wohl häufig bei Laub- und Lebermoosen vorkommt, aber bei keiner anderen Sphagnumform wiederkehrt, ist anzunehmen, dass wir es hier mit einem besonderen, dem *Sph. cuspidatum* verwandten Typus zu thun haben. Dazu kommt die vollkommene Übereinstimmung von Stamm- und Astblättern, welche sämtlich einseitswendig und stark sichelförmig gekrümmt sind, wodurch das Pflänzchen ein durchaus harpidiumartiges Gepräge erhält. Die Äste fehlen bald fast gänzlich, bald finden sie sich in ununterbrochener Reihe am Stämmchen, stehen aber stets einzeln und sind wie ihre Blätter an der Spitze sichelförmig herabgebogen. An der Stammspitze sind die sichelförmig gekrümmten Blätter zu einem dicken Köpfchen zusammengedrängt, unter welchem ein oder mehrere Verjüngungssprosse entspringen, wodurch bei manchen Pflanzen oberwärts eine büschelförmige Verzweigung erfolgt. Es findet demnach bei *Sph. hypnoides* kein kontinuierliches Scheitelwachstum statt wie bei anderen Torfmoosen, sondern nur ein periodisches, alle Jahre wiederkehrendes Spitzenwachstum der in der Nähe des Scheitels entspringenden Adventivsprossen. Es erscheint sehr wünschenswert, dass die Pflanze am Originalstandorte von Badener Bryologen aufs neue aufgesucht und festgestellt wird, ob in ihrer Nähe wirklich, wie Braun angiebt, entwickelte Pflanzen des *Sph. cuspidatum* vorkommen.

20. Sphagnum molluscum Bruch in Flora 1825, p. 633—635. — *Sph. tenellum* (Ehrh.) Lindb. in Öfvers. V.-Ak. Förh., 19, p. 142 (1862). — *Sph. nanum* Brid. in Herb. — Warnst., Märk.

Laubm. no. 113; Sphagnoth. europ. no. 35; Samml. europ. Torfm. no. 108.

S. 311, Fig. 7 b. Oberflächenzellen eines abstehenden Astes; r, Retortenzellen; p, Öffnung am abgebogenen Halsteil. S. 357, Fig. 16 a, b. Astblattquerschnitte. — S. 424, Fig. 6 a, b. Stammblätter.

Meist Hygro-, selten Hydrophyt! Pflanze zierlich und klein, selten bis 10 (im Wasser bis 25) cm hoch; in dichten oder lockeren, oberwärts grauen oder schön gelbbraunen, selten etwas rötlichen, trocken sehr weichen Rasen. Stämmchen sehr dünn, Epidermis 2- bis 3schichtig, ihre Zellen dünn- oder derbwandig und von den stark verdickten und getüpfelten prosenchymatischen Gewebezellen des Holzkörpers deutlich differenziert; letztere von den ebenfalls verdickten Grundgewebezellen undeutlich gesondert. Stammblätter verhältnismässig gross, etwa 1 mm lang und 0,5 mm am Grunde breit, denen von *Sph. acutifolium* ähnlich, gleichschenkelig dreieckig bis fast zungenförmig, gegen die schmal gestutzte, klein gezähnte Spitze am Rande eingebogen; Saum ziemlich breit und nach unten mehr oder weniger verbreitert. Hyalinzellen bis zur Mitte des Blattes oder weiter herab reichfaserig und mit ähnlichen Porenverhältnissen wie in den Astblättern. Astbüschel gedrängt oder entfernt, 2- bis 4ästig, entweder 1—2 etwas stärkere Ästchen abstehend und die übrigen hängend oder sämtlich abstehend; alle Äste kurz und locker oder dicht anliegend beblättert. Retortenzellen der Astepidermis mit weit abgebogenem Halse, deren Öffnung farblos oder gelblich gesäumt erscheint. Blätter der abstehenden Zweige klein, 1—1,2 mm lang und 0,5—0,6 mm breit, breit oval bis länglich eiförmig, sehr hohl, an den schmal gesäumten, ungesägten Seitenrändern weit herab eingebogen, an der schmal gestutzten Spitze klein gezähnt, trocken nie unduliert, sehr selten mit schwacher Neigung zur Einseitswendigkeit an den Astspitzen. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte rhomboidisch, etwa 4—6 mal so lang wie breit, reichfaserig; Poren nach Zahl und Grösse veränderlich; auf der Blattaussenfläche mit kleinen, nach unten allmählich grösser werdenden, z. T. beiderseitigen Spitzenlöchern und gegen die Spitze mit vereinzelten Ringporen in den seitlichen Zellecken, mitunter hier auch im mittleren Teile des Blattes mit ringlosen Löchern; innen entweder fast nur mit Zwillings- und Drillingsporen an zusammenstossenden Zellecken oder ähnlich wie bei *Sph. recurvum* im oberen Blattteile noch mit unberingten Löchern in fast allen

Zellecken. Poren in den Blättern der hängenden Ästchen ähnlich, nur meist etwas grösser und zahlreicher. Chlorophyllzellen im Querschnitt breit gleichseitig dreieckig, oft kaum ½ so hoch als der Durchmesser der hyalinen Zellen und von diesen dann innen gut eingeschlossen oder breit trapezisch und beiderseits freiliegend. Hyalinzellen auf der Innenseite des Blattes auffallend weit vorgewölbt. — Polyöcisch; ♂ Äste kurz und dick, später sich verlängernd, schön gelb oder gelbbräunlich; Tragblätter nicht differenziert. Fruchtastblätter gross, eiförmig, hohl, an der gestutzten Spitze klein gezähnelt, am breit gesäumten Rande eingebogen, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen im apikalen Teile des Blattes rhombisch, alle oder nur z. T. mit Fasern und ähnlichen Poren wie in den Stammblättern. Sporogone klein, gelbbraun, entdeckelt urnenförmig; Sporen schwefelgelb, glatt, durchschnittlich 38 μ diam.

In den Moorheidegebieten der Lausitz und des nordwestlichen Gebiets selten. — **Oprig.**: Triglitz, in der Heide; Heidemoor bei Weitgendorf; Putlitzer Heide um die Heidetümpel (Jaap!). **Königsb.**: ?Im Poritz bei Neudamm (Itzigsohn); **Kross.**: Jähnsdorf bei Bobersberg (Ahlisch!); Sommerfeld, Baudacher Heide ziemlich häufig und öfter in Gesellschaft von *Sph. molle*!!; **Luck.**: Luckau, Langengrossau in der Nähe der Höllenberge (Fl. lus.); **Kal.**: Kalau (Fl. lus.); Werchow (Dr. A. Schultz!); **Sor.**: Sorau, zwischen Marsdorf und Wellersdorf (Limpricht). — Schlesien: Bahnhof Quolsdorf bei Zibelle!!; Pommern: Hochmoor bei Carolinenhorst (Ramann!); Mecklenburg: Camin bei Wittenburg (Clodius!); Hamburg: Moorheide beim Davenstedter Brook; Oher Moor häufig; Eppendorfer und Borsteler Moor; Willmoor bei Poppenbüttel; Reinbeck, Heide bei der Wohltorfer Lohe; Schwarzenbek, Heidemoor bei Havekost (Jaap!); Altmark: Moorheide bei Hohentramm (Grundmann!).

Sph. molluscum ist im allgemeinen eine sehr beständige Art, und die bisher aufgestellten Varietäten sind nur als Wuchsformen zu betrachten, welche mehr oder weniger vom Standort bedingt sind. Im Wasser entsteht die 20—25 cm lange, entferntästige, grau- oder gelbgrüne **f. immersa** Schpr., deren Fruchtäste oft mehrere cm lang werden und weit unter dem Schopfe stehen. Den Gegensatz hierzu bildet **f. compacta** Warnst., welche in sehr gedrängten, niedrigen Rasen auf trockenen Standorten wächst und sehr dichtästig ist. **f. gracile** Warnst. ist eine überaus zierliche, schwächliche Form mit sehr kleinen, lockerstehenden Ästen und Astblättern von feuchteren Standorten, dagegen **f. robusta** Warnst. eine viel kräftigere, grössere Form. **f. suberecta** Grav. ist homalo- bis anoklad, **f. stricta** Röll anoklad; **f. acutifolia** Röll soll eine niedrige, in den Köpfen braunrote Form sein, welche wahrscheinlich mit **f. rufescens** Grav. (Samml. europ. Torfm. no. 215) zusammenfällt. Die Formen **longifolia** Lindb., **Brebissonii** Husnot und **confer-**

tulum Card. sind wahrscheinlich mehr oder weniger Jugendformen mit noch nicht vollkommen differenzierten Ast- und Stammblättern.

6. Sect. Sphagna acutifolia Schimp. (1876).

Übersicht der europäischen Arten.

I. Astblätter an den schmal gesäumten Seitenrändern nicht durch vorstehende Zellecken gezähnelt und hier ohne Resorptionsfurche.

1. Stammblätter an der Spitze zerrissen gefranst: **Laciniata** Warnst.

A. Stammblätter in der ganzen oberen Hälfte mit beiderseits resorbierter Membran der Hyalinzellen, faserlos; Aussenwände der Epidermiszellen des Stengels reichporig.

a) Stammblätter nach oben verbreitert, spatelförmig, die breit abgerundete Spitze und z. T. die oberen Seitenränder ausgefranst. Pflanze meist einhäusig und reich fruchtend, nie rot: **Sph. fimbriatum.**

b) Stammblätter nach oben nicht verbreitert, zungenförmig, nur an der breit abgerundeten Spitze ausgefranst. Pflanze meist zweihäusig und selten fruchtend; nie rot . . . . **Sph. Girgensohnii.**

2. Stammblätter an der Spitze mehr oder weniger gestutzt und gezähnelt, nie durch Resorption der Membran in den oberen Hyalinzellen zerrissen gefranst: **Dentata** Warnst.

A. Stammblätter mehr oder weniger zungenförmig und meist ohne, seltener in der oberen Partie mit Fasern . . . . **Lingulata** Warnst.

a) Aussenwände der Epidermiszellen des Stengels stets mit grossen Poren.

α) Stammblätter nur in der Mitte der abgerundeten Spitze gezähnelt oder etwas ausgefasert, Membran der oberen Hyalinzellen nicht resorbiert, letztere meist ohne, seltener mit Fasern; Holzkörper und Äste häufig rot . . . . **Sph. Russowii.**

b) Aussenwände der Epidermiszellen des Stengels selten mit vereinzelten Poren.

α) Astblätter trocken (besonders in den Köpfen) aufrecht bogig abstehend, meist deutlich 5 reihig und quer gestutzt; die an der unteren Hälfte der abstehenden Zweige aussen in der

oberen Hälfte oder gegen die Spitze mit sehr kleinen, runden, starkberingten Poren in den Zellecken. Stammblätter stets faserlos; Holzkörper und ganze Pflanze häufig rot, nie braun . . . . **Sph. Warnstorfii.**

β) Astblätter trocken (vorzugsweise bei locker beblätterten Formen) mehr oder weniger einseitswendig und mit breit abgerundet gestutzter, fast kappenförmiger Spitze; aussen im apikalen Teile mit grösseren halbelliptischen, beringten Poren an den Commissuren; Stammblätter ebenso häufig mit als ohne Fasern in der oberen Partie; Holzkörper und ganze Pflanzen häufig rot, nie braun; meist zweihäusig und sehr selten mit Sporogonen . . **Sph. rubellum.**

γ) Astblätter trocken nie einseitswendig, sondern dicht dachziegelig gelagert; aussen im mittleren Teile mit viel zahlreicheren, halbelliptischen, halbrunden und runden Commissuralporen; Stammblätter wie bei β meist einhäusig und häufig mit Sporogonen: **Sph. subtile.**

δ) Astblätter trocken dachziegelig gelagert oder aufrecht abstehend bis z. T. schwach einseitswendig, nicht deutlich fünfreihig; quergestutzt; diejenigen an der unteren Hälfte der abstehenden Zweige aussen in der Spitze meist mit ähnlichen kleinen, starkberingten Poren wie *Sph. Warnstorfii.* Stammblätter faserlos. Holzkörper stets, sowie auch meist die ganze Pflanze eigentümlich braun, nie rot: **Sph. fuscum.**

B. Stammblätter dreieckig zungenförmig oder gleichschenkelig dreieckig und meist mit, seltener ohne Fasern . . . . **Deltoidea** Warnst.

a) Astblätter trocken fast immer ausgeprägt 5reihig. Holzkörper bleich, grünlich oder gelblich; Aussenwände der Epidermis des Stengels mit vereinzelten Löchern. Stammblätter aus breiter Basis fast gleichseitig bis gleichschenkelig dreieckig mit gestutzter, gezähnelter Spitze, bald mit, bald ohne Fasern . . **Sph. quinquefarium.**

b) Astblätter trocken nicht 5reihig geordnet.
α) Aussenwände der Epidermis des Stengels oben

mitunter durchbrochen; Stammblätter gross, gleichenkelig dreieckig, meist mit ausgeschweiften Seitenrändern und nach oben in eine ziemlich lange gestutzte und gezähnte, an den Rändern eingebogene Spitze ausgezogen; Saum bis gegen den Blattgrund schmal und hier meist plötzlich deutlich verbreitert. Hyalinzellen häufig durch schräg verlaufende Querwände geteilt und meist bis gegen die Blattbasis mit zahlzeichen Fasern, auf der Innenseite der Blätter mit grossen, runden Löchern, aussen mit halbelliptischen Poren in Reihen an den Commissuren. Astblätter trocken fast glanzlos: **Sph. tenerum.**

β) Aussenwände der Epidermis des Stengels selten oben durchbrochen. Stammblätter gross, gleichschenkelig dreieckig, meist mit ausgeschweiften Seitenrändern, nach oben oft plötzlich in eine kurze oder längere, breit gestutzte, gezähnte, am Rande eingebogene Spitze vorgezogen, der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen meist sämtlich 2- bis 6fach geteilt, gewöhnlich faser- und porenlos, selten mit Faseranfängen und Poren im obersten Blattteile. Astblätter trocken mit Seidenglanz: **Sph. subnitens.**

γ) Aussenwände der Epidermis des Stengels oben nicht durchbrochen. Stammblätter mittelgross, gleichschenkelig dreieckig bis dreieckig zungenförmig, an der gestutzten, wenig oder nicht vorgezogenen Spitze gezähnt, Saum nach unten deutlich verbreitert; Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte nicht oder nur einfach geteilt, meist mit, seltener ohne Fasern und Poren. Astblätter trocken ohne Seidenglanz . . . . **Sph. acutifolium.**

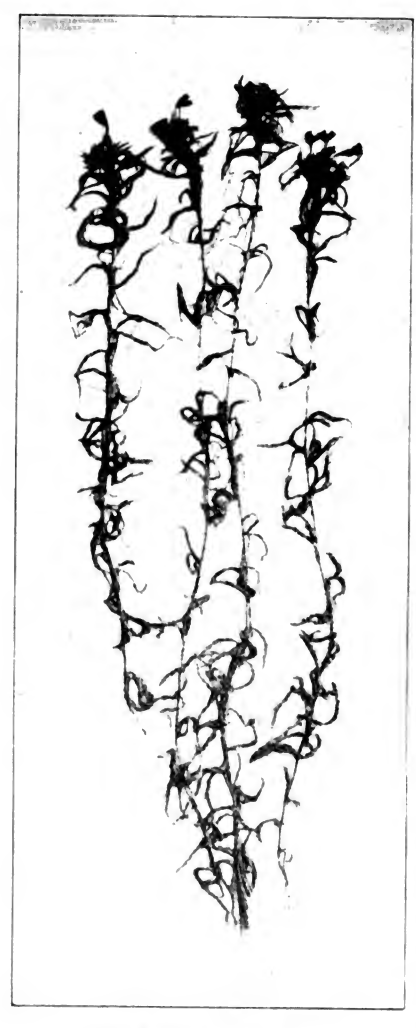
II Astblätter an den äusserst schmal gesäumten Seitenrändern ähnlich wie bei den Cymbifoliis durch vorstehende Zellecken gezähnelt und hier mit Resorptionsfurche.

1. Stammblätter gross, vielgestaltig, häufig aus verschmälerter Basis nach der Mitte deutlich verbreitert und in eine kurze, breit gestutzte und grob gezähnte Spitze verschmälert; Saum schmal und nach unten nicht oder wenig verbreitert. Hyalinzellen durch schräg verlaufende Querwände ein- bis mehrfach geteilt, entweder ohne oder mit Fasern und Poren . . **Sph. molle.**

21. Sphagnum fimbriatum Wils. in Hook. flor. antarct. p. 398 (1847). — *Sph. capillifolium* Doz. et Molkenb., Fl. batav., p. 78 (1851) teste Braithw., The Sphagn. p. 63. — *Sph. chilense* Lorentz, Bot. Zeit. 1866, p. 185 (Hb. Mus. Berol.). — *Sph. teres* var. *concinnum* Berggr. in V.-Ak. Handl. 13, no. 7, p. 94 et no. 8, p. 40 (1875). — *Sph. subulatum* Bruch in Hb. Kew teste Warnst. in Bot. Gaz. 1890, p. 128. — Warnst., Märk. Laubm. no. 201; Sphagnoth, europ. no. 31 u. 32; Samml. europ. Torfm. no. 25 u. 229.

S. 311, Fig. 8 a. Aussenwände der Stammepidermis mit Poren. — S. 357, Fig. 17 a, b. Astblattquerschnitte. — S. 383, Fig. 1. Stammblatt.

Hygro- und Hydrophyt, aber nie vollkommen untergetaucht! Pflanzen in lockeren, tiefen oder niedrigeren, dichten, oben gewöhnlich graugrünen oder gelblichen, selten ganz bleichen oder gebräunten Rasen, niemals rot, meist zierlich und schlank und habituell wie *Sph. acutifolium* oder *Sph. Girgensohnii*. Epidermis des Stämmchens 2- bis 3schichtig, vom bleichgrünen oder gelblichen, niemals roten Holzkörper deutlich abgesetzt; Oberflächenzellen mit je einer, seltener zwei oder drei grossen Poren. Stammblätter gross, aus verschmälerter Basis nach oben allmählich verbreitert und abgerundet und daher spatelförmig; durch beiderseitige Resorption der Membran hyaliner Zellen in der oberen Hälfte nicht nur am oberen Rande, sondern auch z. T. an den Seiten zerrissen gefranst. Hyalinzellen im apikalen Blattteile sehr weit rhombisch, häufig septiert und faserlos. Saum nach unten stark verbreitert. Astbüschel 3- und 4ästig, bald entfernt, bald dicht stehend, 2 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt; erstere meist dünn, lang, zugespitzt und sichelförmig herabgebogen, seltener kürzer und bogig aufstrebend (anoklad) oder steif aufrecht (orthoclad). Astblätter dicht anliegend oder mit abgebogener bis sparriger Spitze; eilanzettlich, schmal gesäumt und an der am Rande eingebogenen, abgerundet gestutzten Spitze gezähnt; in der Mitte über dem Blattgrunde mit einer Längsfalte. Hyalinzellen mit auffallend entfernt stehenden Faserringen, auf der Innenfläche in der oberen Blatthälfte und weiter herab, sowie in der Nähe der Seitenränder mit zahlreichen grossen, meist zwischen den Fasern stehenden ringlosen Löchern, auf der ganzen Aussenfläche mit dichtgereihten beringten Commissuralporen, welche in der Spitze klein und



Sph. fimbriatum. Nat. Grösse.

starkringig sind, nach unten allmählich grösser und schwachringig werden und zuletzt an der Basis in grosse Membranlücken übergehen; da die beiderseitigen Poren sich grösstenteils decken, so erscheint das tingierte Blatt siebartig durchlöchert. Porenbildung in den Blättern der hängenden Ästchen ganz ähnlich Chlorophyllzellen im Querschnitt trapezisch bis z. T. fast rechteckig, meist dicht mit Chloroplasten erfüllt, beiderseits freiliegend. — Meist ein-, seltener zweihäusig; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt, anfangs gelblich, später hellbräunlich, nie rot; Tragblätter eiförmig, oben plötzlich in eine kurze, gestutzte und gezähnte Spitze zusammengezogen; Porenbildung wie in den übrigen Astblättern; in der Mitte über dem Grunde fast regelmässig faser- und porenlos. Fruchtast-

blätter sehr gross, breit eiförmig bis fast spatelförmig, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen gegen die Spitze weit, rhombisch, septiert, faser- und porenlos, oder z. T. mit resorbierter Membran, deshalb die Spitze selbst öfter zerrissen gefranst, gewöhnlich aber der apikale abgerundete Blattteil plötzlich zu einem kurzen, kappenförmigen Spitzchen zusammengezogen; Saum sehr breit. Sporen schön gelbbraun, glatt, 25—30 μ diam.

In schattigen Waldsümpfen, Erlenbrüchen, verlassenen Thongruben in Kiefernwäldern, an Sumpfrändern der Seen u. s. w. nicht häufig. — **Prenz.**: Hindenberg, in Waldsümpfen (Ruhland!); **Temp.**: Boitzenburger Forst (Ruhland!); **Ang.**: Chorin, Bruch in der Nähe der Teufelskuten zahlreich (Osterwald); Glambecker Forst (Loeske); **Obbar.**: Strausberg, Eggersdorf unter Erlen (Loeske); **Niedbar.**: Bernau, Wiese zwischen Station Zepernick und Vorwerk Birkbusch (Osterwald), Erkner, Sphagnetum bei Fangschleuse (Loeske); Oranienburg, Eisenbahnausstich bei Station Fichtengrund (Loeske); **Telt.**: Grunewaldsümpfe (Boss, Loeske!); Waldfenne zwischen Zehlendorf und Kl. Machnow unter Erlen (Loeske); **Belz.**: Treuenbrietzen (Brandt!); **Pots.**: Potsdam, Nuthewiesen (O. Reinhardt); **Spand.**: Spandau, Teufelsfenn (Prager!); **Brand.**: Brandenburg a. d. Havel, Gördensee (Winter); **Rupp.**: Neuruppin, Zippelsförde; zwischen Tholmann- und Werbellinsee; Ufer des Werbellinsees, überall Erlenbegleiter!!; Menz (Winter); **Oprig.**: Elsholz bei Laaske (Jaap!); **Wprig.**: Perleberg, Sumpfwiesen am Jetzbache hinter Bollbrügg (Jaap!). **Königsb.**: Bärwalde, Warnitzer kleine Mühle; Müggenburg (Ruthe): **Lands.**: Landsberg a. d. Warthe, Cladower Wald (v. Flotow); **Schwieb.**: Jordan, Moorwiese (Torka!), **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide in verlassenen Thontümpeln unter Kiefern; Dolziger Sumpf; Culmer See!!; Graben in der Schlossbergwiese (R. Schultz!); **Lübb.**: Lieberose, Wiesen an der Fasanerie (Busch); **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz, Lindau); zwischen Weissagk und Pechhütte!!; **Kottb.**: Peitz, zwischen Bahnhof und den fiskalischen Teichen in Gräben (Joh. Warnstorf!); **Sor.**: Sorau, Stadtwald (Limpricht, R. Schultz!). — Pommern: Torfmoor bei Carolinenhorst!!; Hamburg: Wittmoor bei Poppenbüttel; Wentorfer Lohe bei Bergedorf; Hammwarder Holz bei Schwarzenbek; Neugraben bei Harburg; Sachsenwald, Revier Moorigen Ort; Ahrensberg, am Bredenbeker Teich; Erlenbruch der Wedeler Au bei Rissen; Eidelstedter Moor in einem Graben zwischen Heidekraut; Davenstedter Brook in grossen Polstern unter Erlen; Reinbek, Sumpfwiese an der Bille; Hahnheide bei Trittau (Jaap!); Prov. Sachsen: Laubwald bei Clötze (Altmark)!!; Seehausen, Tümpel im Kieferwalde unweit des Bahnhofes (Joh. Warnstorf!!); Schönebeck a. d. Elbe, Kalk in den Hahnenbergen (Fromm!); alte Elbe (Kaiser); Anhalt: Dessau, Seeberg bei Kliecken (Lindau!); Törtener Moorwiesen (Zschacke!); Zerbst, Sumpf am Jütrichauer Busch; Erlenbruch bei Bräsen (Zschacke!); Waldwiesen in der Umgegend von Wörlitz (Staritz!); Schlesien: Muskau, Wussina (Kahre!).

Bemerkenswerte Formen sind:

1. Var. **tenue** Grav. in litt., Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 1888, p. 95. — Var. *trichodes* Russ., Jensen in De danske Sph.-Art. p. 98 (1890).

In lockeren oder dichten, oberwärts grünen, oft sehr tiefen Rasen. Pflanzen schlank und zierlich mit sehr langen, dünnen, bogig abwärts gerichteten stärkeren Ästen.

In unserem Gebiet die verbreitetste und meist reichfruchtende Form. — Hierzu **f. squarrosula** (H. Müll.), Westfäl. Laubm. no. 241 mit besonders an den oberen Ästen sparriger Beblätterung. — So bisher nur: Altmark: Seehausen, Heidetümpel (Joh. Warnstorf!!).

2. Var. **robustum** Braithw., Sph. brit. exsicc. no. 44; Warnst. in Hedwigia 1884, p. 119. — Var. *flagelliforme* Warnst., Flora 1882, p. 208. — Var. *flagellaceum* Schlieph. in Irmischia 1883, no. 8, p. 2 des Separatabdr.

In meist bleichen, lockeren Rasen. Pflanze sehr kräftig und habituell wie *Sph. Girgensohnii.* Stamm- und Astblätter grösser und die langen, abstehenden, rundbeblätterten Äste dicker. So selten.

Spand.: Teufelsfenn (Prager!): **Luck.**: Finsterwalde, bei der Försterei (Dr. A. Schultz!).

*3. Var. **concinnum** (Berggr.). — *Sph. teres* var. *concinnum* Berggr. in V.-Ak. Handl. 13, no. 7, p. 94 et no. 8, p. 40 (1875). — Var. *arctica* C. Jens., Cat. des pl. soc. bot. de Copenh. 1883.

In dicht gedrängten, niedrigen oder ziemlich tiefen, bleichgrünlichen, gelblichen bis braunen Rasen. Stammblätter auffallend gross und der breite Saum fast bis zur Blattmitte hinaufreichend; die stärkeren, randbeblätterten, kurzen, nach der Spitze wenig verdünnten Äste aufstrebend, bis steif aufrecht.

Eine sehr auffallende Form der arctischen Regionen Europas, sowie Nord- und Südamerikas, die, wenn bräunlich gefärbt, grosse habituelle Ähnlichkeit mit grossen Formen des *Sph. fuscum* zeigt.

22. Sphagnum Girgensohnii Russ., Beitr. p. 46 (1865). — *Sph. acutifolium* ε *tenue* Bryol. germ. I, p. 22 (1823). — *Sph. fimbriatum* var. *strictum* Lindb., Torfm. byggn. p. 138 (1862). — *Sph. strictum* Lindb. in Act. soc. sc. fenn. 10, p. 263 (1872). — *Sph. Hookeri* C. Müll, Linnaea 1874, p. 547. — *Sph. leptocladum* Besch. Mss. in Hb. Mus. Paris (1877). — *Sph. acutifolium*

var. *fallax* Warnst. in Europ. Torfm. p. 42 (1881) z. T. — *Sph. Warnstorfii* Röll in Syst. d. Torfm., Flora 1886 z. T. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 33.

S. 383, Fig. 4. Zellpartie aus der unteren Hälfte eines Fruchtastblattes, t, Tüpfel (Russow). — S. 424, Fig. 8. Stammblatt.

Hygrophyt und ausgesprochener Waldbewohner! Zarte Formen dem *Sph. fimbriatum*, kräftigere den grünen oder bleichen Formen des *Sph. Russowii* zum Verwechseln ähnlich. Pflanzen in lockeren oder dichten, hohen oder niedrigen, grau-, bläulich- bis gelbgrünen, strohgelben, semmelbraunen oder ganz bleichen Rasen, nie rot, und trocken meist etwas starr. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4-, seltener 2- bis 3 schichtig und vom gelblichen oder bleichen, nie roten Holzkörper gut abgesetzt, Oberflächenzellen oben meist mit einer, seltener mit 2 oder 3 grossen, runden Löchern. Stammblätter in der Grösse veränderlich, nach oben nicht oder (sehr selten) etwas verbreitert, zungen- bis zungenspatelförmig mit ausgeschweiften Seitenrändern, meist an der ganzen breit abgerundeten Spitze durch beiderseits resorbierte Membran der Hyalinzellen zerrissen gefranst, breit gesäumt, Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen $^1/_3$ breit rhombisch, nur vereinzelt septiert und zum grössten Teil ebenso wie die mittleren hyalinen Zellen über der Basis mit beiderseits resorbierter Membran; fast stets faserlos. Astbüschel bald entfernt stehend, bald gedrängt, 3—5 ästig, 2—3 stärkere Ästchen abstehend, meist verlängert und sichelförmig herabgebogen oder kürzer und bogig aufstrebend bis steif aufrecht. Astblätter nach Form, Lagerung und anatomischem Bau wie bei *Sph. fimbriatum*; trocken eigentümlich starr und steif mit der Spitze aufrecht abstehend oder selten sparrig. — Meist zweihäusig, selten einhäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt, hellbräunlich, niemals rot; Tragblätter etwas breiter und kürzer als die der sterilen Zweige, oben in eine kurze, am Rande nach innen eingebogene, gezähnte Spitze zusammengezogen, im unteren Teile faser- und porenlos. Fruchtastblätter gross, breit oval, in eine verschmälerte, breit gestutzte, schwach ausgerandete Spitze vorgezogen und breit gesäumt; in der unteren Hälfte nur mit rektangulären Chlorophyllzellen, im mittleren und oberen Teile mit beiderlei Zellen, Spitze selbst meist nur mit kleinen, wurmförmigen grünen Zellen; stets faser- und porenlos. Sporen gelbbraun, glatt,

30—33 μ diam., nach Limpricht ockergelb, gekörnelt und 21 bis 24 μ diam.

Diese schöne Art, welche bei uns, sowie überhaupt in der norddeutschen Tiefebene nur sporadisch auftritt und selten Massenvegetation bildet, liebt besonders feuchte Nadelwälder, kommt aber auch, wie beispielsweise in der Prignitz, im Laubwalde vor. — **Ang.**: Chorin, in der Nähe der Teufelskuten mit *Sph. fimbriatum* (Osterwald!); **Rupp.**: Neuruppin, Forsthaus Tornow, Erlenbruch am Tornowsee!!; **Oprig.**: Putlitz, Hainholz (Laubwald) (Jaap!!); Grosse Horst bei Wolfshagen (Jaap!). **Kross.**: Sommerfeld, Räschen unter Kiefern!!; **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz!); Dobrilugk, Tannenwald bei Fischwasser und in einem solchen nordwestlich der Stadt!!; **Sor.**: Zwischen Liebsgen und der Hammermühle am Lubstufer; Sorauer Stadtwald (Nadelwald), hier zuerst vom Verf. für das Gebiet nachgewiesen. — Pommern: Torfmoor bei Carolinenhorst!!; Tarmen bei Pöhlen (Hintze!!); Hamburg: Reinbeck, Forst Grübben, in Gräben unter Fichten; Waldschlucht nach Wentorf hin; Sachsenwald, Rev. Ochsenbeck und Moorigen Ort unter Fichten und Eichen; Rev. Kupferberg in Gräben unter Birken (Jaap!): Anhalt: Zerbst, Sernoer Forst an den Pfühlen; Bräsen, in einem Erlenbruch (Zschacke!): Schlesien: Muskau, Wussina (Kahre!); Bogendorf bei Zibelle, auf einer Moorwiese!!.

Russow unterscheidet in dem Archiv für die Naturk. Liv-, Est- und Kurlands, 2. Ser., Bd. X, Lief. 4 (1894) folgende Formen dieser Art:

*1. Var. **coryphaeum** Russ. — Var. *speciosum* Limpr. im 58. Jahresber. d. Schles. Ges. (1881) z. T.

Stammblätter klein bis mittelgross, zungenförmig dreieckig, mit sehr breiter Basis (Höhe meist kürzer als die Basis), an der zugerundeten Spitze wenig oder nicht, selten stark gestutzt und gefranst; die grossen und sehr grossen Köpfe schirmförmig, sternförmig strahlig. Meist stattlich, langästig und in lockeren hell- oder dunkelgrünen Rasen an sehr nassen Standorten in Hochwäldern; nicht selten sparrblätterig.

So bisher aus dem Gebiet nicht bekannt.

*2. Var. **cristatum** Russ.

Stammblätter klein, zungenförmig, zur Spitze hin meist etwas verjüngt, gestutzt gefranst. Schopf gross und dicht, die stumpfen, nach dem Ende etwas verdickten Äste, sehr schön federbuschartig überhängend. Pflanzen in grau- oder gelbgrünen, selten reingrünen, trocken meist sehr starren Rasen an feuchten, nassen Standorten in Hochwäldern.

*3. Var. **spectabile** Russ. — Var. *speciosum* Limpr., l. c. z. T.

Stammblätter gross bis sehr gross, zungenförmig, stark gestutzt

und gefranst; Schopf meist sehr ansehnlich, mit bogig herabgekrümmten, langen Ästen. Pflanzen meist hellgrün bis hell grünlich gelb, auch dunkelgrün, gross, stattlich und trocken etwas starr. — Von var. *coryphaeum* nur durch grössere Stammblätter verschieden.

4. Var. **commune** Russ.

Stammblätter mittelgross, zungenförmig, stark gestutzt und gefranst; Schopf nicht gross, doch meist deutlich abgesetzt, von oben gesehen meist nicht deutlich stern- oder strahlenförmig wie bei 1 und 2, trocken nicht starr, sondern oft zart und weich, in kleinen, mittelgrossen bis grossen Formen von hell-, grau- bis dunkelgrüner, gelblich grüner bis bräunlich gelber Färbung. — An feuchten Standorten, in Brüchen, auf beschatteten Grasplätzen und in lichten Wäldern.

Hierher gehören fast alle aus der Mark stammenden Formen.

*5. Var. **hygrophilum** Russ.

Stammblätter mittelgross bis gross, zungenförmig, breit gestutzt und gefranst; Schopf kaum abgesetzt. Pflanze meist sehr robust, mit sehr regelmässiger Anordnung der Astbüschel in Geradzeilen und graugrün, lebhaft grün, gelb- bis braungrün und braun gefärbt. — An periodisch überschwemmten Stellen der Hochwälder.

*6. Var. **xerophilum** Russ.

Stammblätter klein bis mittelgross, zungenförmig rechteckig, sehr breit gestutzt, mitunter an der gerade abgeschnittenen, gefransten Spitze breiter als an der Basis. Schopf nicht deutlich oder gar nicht hervortretend. Pflanzen grau- oder gelbgrün, meist gelb bis braun, bald zart und weich, bald robust und steif, in meist niedrigen, gedrängten Rasen auf relativ trockenen Standorten in Brüchen, lichten Wäldern oder auf abgeholzten Waldstellen.

*7. Var. **stachyodes** Russ. — Var. *strictum* Russ., Beitr., p. 49 (1865).

Stammblätter mittelgross bis gross, oft schlank und bis zweimal so lang wie breit, Pflanzen durch die vom Grunde bis zur Spitze gleichlangen und gleich gerichteten abstehenden Äste ährenförmig. Schopf nicht hervortretend und der Scheitel trichterförmig eingesenkt; gewöhnlich nur die Spitze grün oder gelbgrün, nach unten gelblich, weisslich oder bleich, klein bis sehr gross

und die schönsten und grössten Formen unter den Torfmoosen überhaupt mitumfassend. — An ähnlichen Standorten wie vorige.

*8. Var. **leptostachys** Russ.

Von der vorhergehenden Varietät durch grössere, meist sehr grosse und relative sehr breite, fast rechteckige Stammblätter und schlankeren Wuchs, sowie zartere Äste verschieden. Pflanzen bis 50 cm lang und in lockeren, ausgedehnten Polstern; an den Spitzen grau- bis gelbgrün, unten gelb bis ausgebleicht.

Die Stammblätter an normal entwickelten Pflanzen des *Sph. fimbriatum* und *Sph. Girgensohnii* zeigen niemals Spuren von Fasern in den Hyalinzellen, und wo solche dennoch vorkommen, da hat man es ohne Zweifel mit noch nicht vollkommen zur Entwickelung gelangten Formen zu thun. Auffallend sind bei beiden Arten die in den Hyalinzellen der Stammblätter auftretenden Resorptionserscheinungen, welche sich bei *Sph. fimbriatum* auf die erweiterten rhombischen, reich septierten hyalinen Zellen nicht nur im oberen Blattteile, sondern auch auf eine sich gegen die Basis verschmälernde Zone in der Nähe der Seitenränder erstrecken. Im Mittelfelde werden die Hyalinzellen eng und wurmförmig, sind nicht durch Querwände geteilt und ihre Membran ist meist gewöhnlich nicht beiderseits resorbiert; gegen die Ecken der Basis hin verlieren sie sich schliesslich gänzlich und werden durch je eine breite, keilförmig nach der Blattmitte hin einspringende Gruppe enger, getüpfelter Chlorophyllzellen ersetzt. Zwischen beiden Gruppen finden sich in der Mitte unmittelbar über dem Blattgrunde wenige grosse Hyalinzellen zwischen den grünen Zellen eingelagert, deren Membran wieder beiderseits resorbiert ist. In den Stammblättern des *Sph. Girgensohnii* erstrecken sich die Resorptionserscheinungen entweder nur auf die erweiterten rhombischen, vereinzelt septierten hyalinen Zellen der Blattspitze oder gehen bis zur Blattmitte herab; nie aber treten die stark erweiterten, vielfach geteilten, resorbierten Hyalinzellen weit herab in der Nähe der Seitenränder auf wie bei *Sph. fimbriatum*, weshalb auch die eigentümliche Fransung wie bei den Stammblättern des *Sph. Girgensohnii* sich ausnahmslos nur auf die abgerundete, oft scheinbar gestutzte Spitze derselben beschränkt. Das sicherste Unterscheidungsmerkmal beider Arten, die sonst im anatomischen Bau der Stämmchen, Äste und Astblätter grosse Übereinstimmung zeigen, liegt in der Form und im Bau ihrer Stammblätter.

23. Sphagnum Russowii Warnst. in Hedwigia 1886, p. 225. — *Sph. acutifolium a robustum* Russ., Beitr. p. 39 (1865); var. *roseum* Limpr., Milde, Bryol. sil. p. 382 (1869); var. *fallax* Warnst., Europ. Torfm. p. 42 (1881) z. T. — *Sph. acutiforme* Schlieph. et Warnst. in Flora 1884, p. 495 z. T. — *Sph. Girgensohnii ε roseum* Limpr., Kryptogamenfl. v. Deutschl. 4. Bd., p. 109 (1885). — *Sph. Wilsoni* Röll, Syst. d. Torfm. in Flora 1886 z. T.

— *Sph. Warnstorfii* Röll, l. c. z. T. — *Sph. robustum* Röll, l. c. z. T. — *Sph. Russowii* Röll, Bot. Centralbl. (1888). — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 57 und 58 z. T.

S. 311, Fig. 8 b. Aussenwände der Stammepidermis mit Poren. — S. 357, Fig. 20. Astblattquerschnitt. — S. 383, Fig. 3. Öhrchen eines Stammblattes. — S. 424, Fig. 9. Stammblatt.

Hygrophyt! Gesamthabitus sehr verschieden, ebenso die Färbung. Pflanze im allgemeinen stattlich und kräftig, von der Statur des *Sph. Girgensohnii* und diesem die grünen und gelblichen Formen auch am ähnlichsten; in lockeren und tiefen oder in dichten und niedrigen, bleichen, gelblich- oder graugrünen, bräunlich gelben oder in verschiedenem Grade ein bestimmtes Rot beigemischten Rasen. Epidermis des Stämmchens 2—3- oder 3—4-schichtig, vom meist roten, seltener bleichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Oberflächenzellen an der Aussenwand häufig oben mit einer grossen oder kleineren Öffnung; Wände der Innenzellen mit zahlreichen kleinen Löchern. Stammblätter gross, breit zungenförmig, mit ausgeschweiften Seitenrändern, an der breit abgerundeten Spitze nur in der Mitte gezähnelt oder etwas ausgefasert. Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen Blattteile breit rhombisch, meist nicht septiert, mit zarten Membranfältchen und Membranverdünnungen, welche nur selten an den Rändern gegen die Spitze hin in einzelnen Lücken übergehen; meist faser- und porenlos, seltener unter der Spitze fibrös. Astbüschel 4- bis 5ästig, entfernt oder dicht gedrängt, 2 oder 3 stärkere Ästchen abstehend, zurückgebogen, wagerecht ausgebreitet, bogig oder steif aufstrebend und bald lang, bald kurz; die hängenden Zweige sehr lang und dicht dem Stengel angedrückt. Retortenzellen der Rinde mit wenig abgebogenem Halse. Astblätter dicht oder locker gelagert, meist mit etwas abgebogener, seltener fast sparrig abstehender, trocken starrer Spitze, sehr selten mit Neigung zur Einseitswendigkeit; lanzettlich, schmal gesäumt, am oberen Rande nach innen eingebogen und an der quer- oder rundlich gestutzten Spitze gezähnt; über dem Grunde mit 2 oder 3 Längsfältchen. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen runden, ringlosen Löchern in der oberen Hälfte oder dieselben in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder, aussen mit gereihten, beringten, halbelliptischen Commissuralporen, welche nach unten allmählich grösser und schwachringiger werden und

sich in der Nähe der Ränder z. T. oder gänzlich mit Innenporen decken. Porenverhältnisse in den Blättern der hängenden Ästchen ähnlich, doch finden sich häufig in vereinzelten Zellen in der Nähe der Ränder auf der Aussenseite ausser den Commissuralporen noch 1—4 grosse, runde Löcher in der Wandmitte zwischen den Fasern. Chlorophyllzellen im Querschnitt schmal gleichschenkelig dreieckig bis trapezisch und z. T. aussen von den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Zweihäusig, selten einhäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt, stets violett- oder purpurrot; Tragblätter nicht differenziert, meist bis zum Grunde mit Fasern. Fruchtastblätter mitunter rot, sonst wie bei *Sph. Girgensohnii.* Sporen gelb, glatt, 21—25, aber auch 31—33 μ diam.

An ähnlichen Standorten wie vorige Art; sehr selten, aber wahrscheinlich wegen der Ähnlichkeit mit *Sph. acutifolium* nicht beachtet. — **Telt.**: Grunewald, zwischen Hundekehle und Grunewaldsee (R. Loose 1890!); **Spand.**: Teufelsfenn (Bünger 1889). **Rupp.**: Neuruppin, Erlenbruch bei Zippelsförde: hier 1883 für das Gebiet vom Verf. nachgewiesen; Sumpfwiesen bei Krangensbrück schon im Okt. 1881 vom Verf. gesammelt; quellige Stelle am Vielitzsee zwischen Lindow und Vielitz!!; **Wprig.**: Wittenberge, am Wege nach Düpow unweit Schilde in einem Erlenbruch (Joh. Warnstorf); **Luck.**: Dobrilugk, Tannenwald bei Fischwasser und nordwestlich der Stadt!!. — Schlesien: Waldhochmoor zwischen Quolsdorf und Zibelle!!. Pommern: Tarmen bei Pöhlen am Polacksee (Hintze!); Torfmoor bei Carolinenhorst!!; Hamburg: Sachsenwald, Rev. Ochsenbek in Gräben unter Fichten (Jaap!).

In dem Archiv für die Naturk. Liv-, Est- und Kurlands 2. Ser. Bd. X, Lief. 4 (1894) unterscheidet Russow je nach dem Vorherrschen des einen oder anderen Farbstoffes, resp. nach dem Auftreten verschiedener Farben folgende Formen:

1. Var. **virescens** Russ. — Var. *girgensohnioides* Russ. olim.

Habituell wie *Sph. Girgensohnii*; Pflanze oberwärts graugrün, nach unten ausgebleicht, mitunter mit schwacher rötlicher Beimischung.

2. Var. **flavescens** Russ.

Pflanzen oberwärts, besonders in den Köpfen gelblich, bald mit etwas Grün, bald mit wenig Rot gemischt.

So **Wprig.**: Schilde (Joh. Warnstorf).

3. Var. **purpurascens** Russ.

Pflanzen oberwärts, seltener weiter herab schön purpurrot; Astspitzen meist weisslich.

Hierher gehört die Probe aus dem Grunewald, welche Dr. R. Loose im Sept. 1890 dort gesammelt, sowie die Form aus einem Erlenbruch bei Zippelsförde unweit Neuruppin.

4. Var. **rhodochroum** Russ.

Färbung der Rasen ein Gemisch von Gelb und Rot; letzteres hell bis dunkel fleischfarben ins Violette spielend.

5. Var. **poecilum** Russ.

Sehr auffällig durch das bunte Aussehen der Rasen, indem ausser dem Grün und Rot noch weissliche oder helle Färbung der Astspitzen auftritt.

Sph. Russowii ist besonders in den grünen, gelblichen und bleichen Formen dem *Sph. Girgensohnii* zwar habituell ausserordentlich ähnlich, allein es kommen zwischen beiden keine Übergänge vor. Ersteres besitzt in allen seinen vollkommen entwickelten Formen grosse, zungenförmige Stammblätter, welche immer nur in der Mitte der breit abgerundeten Spitze gezähnelt oder etwas ausgefasert sind. Die im oberen Teile weiten, rhombischen Hyalinzellen sind fast immer ohne Resorptionserscheinungen, zeigen aber Membranfältchen und kommen bald mit, bald ohne Fasern vor. Die grossen Löcher in den Aussenwänden der Oberflächenzellen der Stengelepidermis treten immer in viel geringerer Anzahl auf und die Antheridienäste sind ohne Ausnahme in verschiedenen Nuancen rot.

24. Sphagnum Warnstorfii Russ. in Sitzungsber. der Dorpater Naturf.-Ges. Jahrg. 1887, p. 315. — *Sph. acutifolium ϑ gracile* Russ., Beitr. p. 44 (1865). — *Sph. acutiforme* Schlieph. et Warnst. var. *tenellum* (Schpr.) z. T., Flora 1884, p. 605. — *Sph. acutifolium* var. *Graefii* Schlieph. in litt. (1885). — *Sph. Wilsoni* Röll z. T., Syst. der Torfm., Flora 1886. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 3, 4, 58 z. T.; Samml. europ. Torfm. no. 236, 238 und 240. —

S. 424, Fig. 10 a, b. Stammblätter. — S. 456, Fig. 5. Pflanze in natürl. Grösse.

Hygrophyt! Pflanzen meist zart und schlank, zierlich, dabei steif aufrecht, selten schlaff, in lockeren oder dichten, oft ausgedehnten, 3—15 cm tiefen, einfarbig hell- bis dunkelgrünen, oder gelblich weisslichen, fleischfarbenen, violett- bis purpurroten oder bunten Rasen. Epidermis des Stämmchens 2- bis 4-, sehr selten bis 5 schichtig, vom rötlichen, violetten oder dunkelroten, seltener farblosen oder grünlichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Oberflächenzellen aussen ohne Löcher, nur selten hier und da mit vereinzelten Poren. Stammblätter klein, durchschnittlich 0,86 mm

lang und 0,6 mm am Grunde breit, meist zungenförmig, nach oben nicht oder wenig verschmälert und meist mit abgerundeter, in der Mitte gezähnelter und etwas ausgefaserter Spitze; der schmale oder breitere Saum nach unten plötzlich stark verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte rhombisch bis kurz rhomboidisch, zum grössten Teil septiert, zuweilen in 3—4, sehr selten in 5 Tochterzellen geteilt, meist faserlos und mitunter die Membran beiderseits resorbiert, seltener mit wenigen sehr zarten Fasern. Astbüschel 3—5 ästig; 2 oder 3 stärkere Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der unteren Hälfte der abstehenden Zweige eilanzettlich, in eine durch Umrollung der Ränder pfriemliche, 3- bis 5 zähnige, gestutzte Spitze auslaufend, meist deutlich fünfreihig und trocken mit zierlich bogig nach aussen, selten etwas einseitswendig gekrümmter oder sparrig abstehender Spitze. Poren der Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche in Mehrzahl im basalen Teile in der Nähe der Seitenränder, gross, meist ringlos und sich z. T. mit Aussenporen deckend; Aussenfläche im Pfriementeile mit sehr kleinen, starkberingten Löchern in fast allen Zellecken, in der unteren Hälfte die Poren viel grösser, schwach ringig und im mittleren Blattteile schmal elliptisch, meist paarweis an den Commissuren sich gegenüberliegend, in der Nähe der Seitenränder fast halbrund und rund. Chlorophyllzellen im Querschnitt meist trapezisch und beiderseits freiliegend, seltener dreieckig und aussen von den hyalinen Zellen eingeschlossen. — Zweihäusig: ♂ Äste gegen die Spitze beulig verdickt, später spitz pfriemenförmig verlängert, hell- bis dunkelrot; Tragblätter eiförmig, breiter und kürzer als die übrigen Astblätter; Hyalinzellen in der unteren Blatthälfte meist faser- und porenlos. Fruchtastblätter gross, eilanzettlich, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen, Hyalinzellen faserlos, aber häufig septiert. Sporen dunkelgelb, feinwarzig rauh. Sporogone äusserst selten.

In tiefen bebuschten Grünlandsmooren, welche anfangen, sich in Hochmoore umzuwandeln, in Birken- und Weidenbrüchen, auf Sumpfwiesen u. s. w. gern in Gesellschaft von *Sph. teres*; meidet meist das eigentliche Hochmoor. — **Temp.**: Brüsenwalde am Jungfernsee!!; **Obbar.**: Strausberg, Bürgerwiesen (Loeske): Biesenthal, Lanke auf Sumpfwiesen am Rohrluch (Osterwald); **Niedbar.**: Oranienburg, Briese (Osterwald): Briesewiesen bei Birkenwerder: Löcknitzsümpfe bei Fangschleuse (Loeske); **Telt.**: Grunewaldsümpfe bei Paulsborn!!; **Belz.**: Treuenbrietzen. Böllerich (Brandt, Loeske!); **Spand.**:

Teufelsfenn (Loeske); **Rupp.**: Neuruppin, tiefe Sümpfe am Gänsepfuhl mit *Sph. teres*; Moorwiesen zwischen Ablage Flössergrund und Jägerbreite; Sümpfe am Tholmannsee!!; **Oprig.**: Heidewiesen bei Triglitz (Jaap!). **Ostern.**: Schermeisel, Sümpfe am Bürgersee (Paul!); **Schwieb.**: Streitwiese bei Jordan (Torka!). — Pommern: Tarmen bei Pöhlen am Polacksee (Hintze!); Hamburg: Sumpfwiesen an der Bille bei Reinbeck; Eppendorfer Moor; Ahrensburg, Sumpf am Bredenbeker Teich mit *Sph. teres* (Jaap!); Anhalt: Zerbst, Erlenbruch bei Bräsen (Zschacke!).

Auch der Formenkreis dieser Art lässt sich am bequemsten nach den auftretenden Farben der Rasen gliedern, so dass sich unterscheiden lassen:

1. Var. **virescens** Russ., Archiv für die Naturk. Liv-, Est- und Kurlands, 2. Ser. Bd. X, Lief. 4 (1894).

Pflanzen oberwärts durchaus grün, nach unten ausgebleicht.

Hierzu **f. squarrosula** Warnst., Schrift. d. Naturf. Ges. Danzig. N. F. Bd. IX, Hft. 2 (1896). — Blätter besonders in den Schopfästen mit der oberen Hälfte sparrig abstehend.

2. Var. **flavescens** Russ. l. c.

Pflanzen oberwärts, vorzüglich in den Köpfen gelblich, nach unten gebleicht.

3. Var. **flavo-glaucescens** Warnst.

Pflanzen in den Köpfen mehr oder weniger gelblich, darunter grün, unten gebleicht. — Kann auch zu 2 gezogen werden.

4. Var. **carneum** Warnst.

Pflanzen oberwärts blass fleischfarben, nach unten ausgebleicht.

5. Var. **purpurascens** Russ. l. c.

Pflanzen im oberen Teil schön purpurn, selten etwas Grün beigemischt, auch unten meist gebleicht.

6. Var. **versicolor** Russ. l. c.

Pflanzen oberwärts, besonders in den Köpfen, rot oder violettrot, darunter grün, gelblich oder durch Mischung von Rot, Grün und Gelb buntfarbig.

Vorstehende Hauptformen sind sämtlich im Gebiet durch zarte und kräftige verschiedene Wuchsformen vertreten. Die grünen Rasen finden sich an stark beschatteten, die gelblichen und roten an mehr belichteten Stellen. *Sph. Warnstorfii* ist habituell häufig von *Sph. quinquefarium* nicht zu unterscheiden und deshalb leicht mit diesem zu verwechseln, umsomehr, als bei letzterer Art ebenso zarte Formen mit zierlich bogig abstehenden Astblättern vorkommen wie bei *Sph. Warnstorfii*. *Sph. quinquefarium* besitzt aber durchaus gleichschenkelig dreieckige Stammblätter und die kleinen, starkberingten Poren auf der Aussenseite in der oberen Hälfte der Blätter am unteren Teil der abstehenden Zweige fehlen.

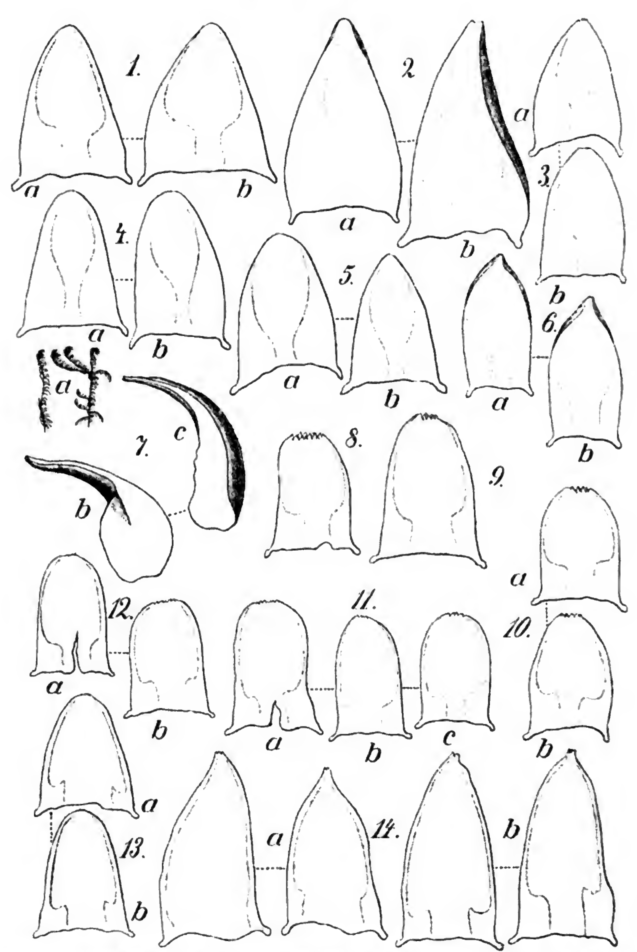


Fig. 1. *Sph. Dusenii.* 2. var. *leptocladum.* 3. *Sph. annulatum.* 4. *Sph. Jensenii.* 5. *Sph. propinquum.* 6. *Sph. molluscum.* 7. *Sph. hypnoides* in $^2/_3$ nat. Grösse; 2 Blätter $^{24}/_1$. 8. *Sph. Girgensohnii.* 9. *Sph. Russowii.* 10. *Sph. Warnstorfii.* 11 *Sph. rubellum.* 12. *Sph. fuscum.* 13. *Sph. subtile.* 14. *Sph. acutifolium.* Vergr. $^{24}/_1$

25. Sphagnum rubellum Wils., Bryol. Brit. p. 19, tab. 60 (1855). — *Sph. acutifolium γ tenellum* Schpr., Entwicklungsgesch. d. Torfm. p. 57, tab. 13, fig. γ (1858); var. ζ *rubellum* Russ., Beitr. p. 41 (1865). — *Sph. tenellum* (Schpr.) v. Klinggr., Schrift. d. phys.-ök. Ges. Königsb. 13, P. I, p. 4 (1872). — *Sph. acutiforme* Schlieph. et Warnst., Flora 1884 p. 605 z. T. — *Sph. Wilsoni* Röll, Flora 1886 z. T. — *Sph. Schimperi* Röll, l. c. z. T. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 54 u. 106; Samml. europ. Torfm. no. 65 und 381.

S. 424, Fig. 11 a, b, c. Stammblätter.

Hygrophyt! Pflanzen meist zart und weich, in lockeren und tiefen oder dichten und flacheren Rasen; Färbung sehr verschieden: bleich, gelblich, grün, blass fleischfarben, rosen- oder violettrot bis purpurn; habituell fast wie ein zierliches *Sph. subsecundum*. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4 schichtig und vom bleichen, gelblichen oder rötlichen Holzkörper deutlich abgesetzt. Aussenwände der Oberflächenzellen selten mit vereinzelten Poren. Stammblätter in der Grösse veränderlich, zungenförmig, an der abgerundeten Spitze am Rande nicht selten kappenförmig nach innen eingebogen und dann beim Auseinanderbreiten meist einreissend, gezähnelt oder zart gefranst; der schmale oder breitere Saum nach unten stark verbreitert; an den Seitenrändern schwach ausgeschweift. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte rhombisch bis kurz rhomboidisch, faser- und porenlos oder reichfaserig, im ganzen Blatte in 2—4, selten in 6 Tochterzellen geteilt. Astbüschel entfernt oder genähert, 3- bis 4 ästig; 2 stärkere Ästchen in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, die übrigen demselben angedrückt. Retortenzellen der Astrinde mit deutlich abgebogenem Halse und oben mit einer Öffnung. Astblätter locker oder dicht gelagert, stets mehr oder weniger einseitswendig, klein, eiförmig bis eilanzettlich, an der breit abgerundet gestutzten Spitze gezähnt und am Rande eingebogen, 2- bis 3 reihig gesäumt und in der Mitte über dem Grunde mit einer Längsfalte. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche in der oberen Hälfte mit kleinen Löchern in den oberen und unteren Ecken, welche sich z. T. mit Aussenporen decken, und an den Seitenrändern mit grossen, runden Poren; aussen auf der ganzen Lamina mit halbelliptischen gereihten Commissuralporen, welche von der Spitze bis zum Grunde allmählich grösser und schwachringiger werden; die Blätter der

hängenden Zweige innen im apikalen Teile, sowie in der Nähe der Seitenränder mit grossen runden Löchern in den Zellecken oder in der Wandmitte zwischen den Fasern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch und auf der Blattaussenfläche von den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Zweihäusig, selten einhäusig; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile stets purpur- oder violettrot; Tragblätter eiförmig, oben zu einer kleinen, abgerundeten, schwach gezähnten, kappenförmigen Spitze zusammengezogen, in dem basalen Teile faser- und porenlos. Fruchtastblätter gross, eiförmig, oben plötzlich mit einem aufgesetzten, schmal gestutzten, ausgerandeten, am Rande nach innen eingebogenen Spitzchen; im unteren Teile entweder nur mit chlorophyllhaltigen, getüpfelten oder im ganzen Blatte mit Ausnahme der Spitze mit beiderlei Zellen. Hyalinzellen vielfach septiert und faser- und porenlos; Seitenränder breit gesäumt. Sporen nach Limpricht ockerfarben, Grösse? — Sporogone sehr selten.

Gern auf Hochmoor, moorigen Wiesen und in Heidemoorsümpfen in Gesellschaft von *Sph. fuscum* und *Polytrichum strictum*; seltener als *Sph. Warnstorfii*. — **Temp.**: Brüsenwalde, am Jungfernsee!!; **Telt.**: Grunewald, Sümpfe zwischen Hundekehle und Grunewaldsee (Prager!); **Spand.**: Teufelsfenn bei Spandau (Bünger 1890); **Rupp.**: Neuruppin, Moorwiesen bei Krangensbrück!!; Loose!; **Oprig.**: Heidewiesen bei Triglitz; Cressinsee bei Redlin; Heidesumpf bei Schmarsow; Heidemoor bei Weitgendorf (Jaap!); **Arns.**: Arnswalde, Hochmoor bei der Stadtziegelei!!; **Kross.**: Sommerfeld, Dolziger Schäferei und Oberklinge auf quelligem Thonboden; Dolziger Teiche; Station Baudach in einem quelligen Waldsumpf; Bobersberg, Hochmoor in der Heide bei Jähnsdorf und im Dachower Moor!!; **Gub.**: Hochmoor zwischen Diehlo und Fünfeichen!!; **Luck.**: Torfmoor zwischen Weissagk und Pechhütte und zwischen Waninchen und Beesdau!!. — Pommern: Umgegend von Stettin (Winkelmann); Swinemünde (Ruthe!); Heringsdorf (A. Braun!); Hamburg: Ober Moor; Torfstiche bei Trittau; Eppendorfer Moor: Sachsenwald, im Kasseburger Moor; Ahrensburg, Torfmoor beim Forst Hagen; Heidemoor nördlich von Hummelsbüttel; Eidelstedter Moor; Moorheide an der Wedeler Au bei Rissen; Reinbek, Heide bei der Wahltorfer Lohe (Jaap!); Altmark: Hohentramm bei Beetzendorf (Grundemann, E. Schulz!); Anhalt: Zerbst, Moorwiese an der Buchholzmühle (Zschacke!).

Da in dem Formenkreise dieser Art dieselben Farbstoffe auftreten wie bei *Sph. Warnstorfii*, so lassen sich hier wie dort folgende Hauptformen unterscheiden:

1. Var. **viride** (Warnst.). — *Sph. tenellum* var. *viride* Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 30, p. 106 (1888). —

Var. *virescens* Russ., Arch. für Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. 2. Ser. Bd. X, Lief. 4 (1894).

2. Var. **flavum** (C. Jens.). — *Sph. acutifolium* var. *tenellum f. flavum* Jens., Warnst., Hedw. 1884, p. 118. — *Sph. tenellum* var. *flavescens* Russ. l. c. (1894).

In dichten oder lockeren, bis 20 cm tiefen Rasen; ganze Pflanze gelblich oder bleich und nur in den Köpfchen gelblich (*pallescens* und *flavo-pallescens* Warnst.) oder oberwärts blass grünlich (*pallido-glaucescens* Warnst.); Holzkörper gelblich oder bleichgrün.

3. Var. **carneum** Warnst.

Pflanze oberwärts blass fleischfarben oder rosenrot, unten gebleicht.

4. Var. **violaceum** Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrgang 30, p. 106 (1888).

Pflanze oberwärts violettrot, nach unten bleich.

5. Var. **purpurascens** Russ., l. c.

Ganze Pflanze mehr oder minder purpurrot.

6. Var. **versicolor** Warnst., l. c.

Pflanze durch Mischung von Rot und Grün, wozu noch Gelb treten kann, buntfarbig.

Hierzu eine **f. immersa** (Schlieph.) in Warnst., Sphagnoth. europ. no. 104. — Pflanzen ganz untergetaucht, oberwärts graugün, nach unten blassrot, fast gleichmässig mit kurzen, wagerecht abstehenden, nach der Spitze nicht oder wenig verdünnten, stärkeren Ästchen besetzt, deren Blätter locker gestellt und zierlich schwach sichelförmig einseitswendig gerichtet sind. — So bisher nur von Dr. Schliephacke auf Hochmoor in tiefen Wasserlöchern des Grossen Beerberges (Thüringen) bei circa 950 m gesammelt.

Charakteristisch für *Sph. rubellum* sind die zungenförmigen, an der Spitze abgerundeten, häufig bis zur Mitte fibrösen Stammblätter mit reich septierten, beiderseits meist porenlosen Hyalinzellen und die stets (ähnlich wie bei *Sph. subsecundum*) mehr oder weniger einseitswendigen, an der Spitze abgerundeten, breit gestutzten, gezähnten Astblätter, welche niemals auf der Aussenfläche in der oberen Hälfte die überaus kleinen, starkberingten Löcher in den Zellecken zeigen, wie sie *Sph. Warnstorfii* eigentümlich sind. — Breidler stellt β *tenellum* (Schpr.) in Laubm. Steiermarks p. 13 (1891) als Varietät zu *Sph. rubellum* und Limpricht giebt in Kryptogamenfl. v. Deutschl. 4. Bd. 3. Abt., 36 Lief., p. 608 (1901) dazu folgende Beschreibung: „Etwas kräftiger als die Stammform, meist bleichgrün, schwach rötlich angehaucht bis rot gescheckt. Pflanzen lang und dünn, mit bogig herabgekrümmten Ästen. Stengelblätter breit gesäumt, oben mit zarten Fasern und zerstreuten Poren. Astblätter schwach einseitswendig, aus eiförmigem Grunde in eine

gerundete Spitze gedehnt, aussen mit nicht sehr zahlreichen Poren." — Die angegebenen Merkmale treffen mehr oder weniger bei allen Formen des *Sph. rubellum* zu, und es bleibt zweifelhaft, welche von diesen Breidler und Limpricht als Stammform betrachten. Übrigens hat Schimper unter dem Namen *Sph. acutifolium* γ *tenellum* auch Pflanzen verteilt, die von *Sph. tenellum* Klinggr. ganz verschieden sind. (Vergl. Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41, p. 37).

***Sphagnum subtile** (Russ.) Warnst. — *Sph. acutifolium* var. *subtile* Russ. in Arch. für die Naturk. Liv-, Est- u. Kurl. 2. Ser., Bd. X, Lief. 4, p. 149 des Separatabdr. (1894). — Warnst., Samml. europ. Torfm. no 394.

S. 424, Fig. 13 a, b. Stammblätter.

Hygrophyt! Pflanzen äusserst schlank und zierlich, zarten Formen des *Sph. acutifolium* oder *Sph. Warnstorfii* sehr ähnlich und in lockeren oder dichten, bis 20 cm tiefen Rasen. Epidermis 2—3schichtig und vom meist gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Zellen des letzteren, sowie die Grundgewebezellen stark verdickt; Aussenwände der Oberflächenzellen sehr selten hier und da mit einer Öffnung. Stammblätter nach Form und Bau wie bei *Sph. rubellum*; dreieckig zungenförmig oder zungenförmig, klein, bis kaum 1 mm lang und am Grunde etwa 0,7 mm breit, an der breit abgerundeten Spitze gezähnelt und der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen Blattteile rhombisch bis kurz rhomboidisch, fast sämtlich in 2, selten in 3 oder 4 Tochterzellen geteilt, bald ohne, bald mit Fasern bis zur Blattmitte und entweder porenlos oder mit vereinzelten beiderseitigen Löchern. Astbüschel meist 4ästig; zwei etwas stärkere, dünne, nach der Spitze verdünnte, verhältnismässig kurze Ästchen sichelförmig herabgekrümmt und dicht anliegend beblättert, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren sehr klein, eilanzettlich, etwa 0,8—0,9 mm lang und 0,42—0,45 mm breit, an der abgerundet gestutzten, am Rande eingebogenen Spitze gezähnt, schmal gesäumt, trocken ohne Glanz, niemals einseitswendig, sondern dachziegelig gelagert und mit aufrecht abstehenden Spitzen. Hyalinzellen auf der Innenfläche des Blattes in der Spitze mit sehr kleinen Poren in den oberen und unteren Ecken, in der Mitte und weiter abwärts mit grossen, runden Löchern in der Nähe der Seitenränder; auf der Blattaussenfläche mit unzähligen, halbelliptischen, halbrunden und runden beringten und gereihten

Commissuralporen, welche von oben nach unten allmählich grösser und schwachringiger werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und aussen von den Hyalinzellen gut eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Einhäusig, ob auch zweihäusig?; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt und purpurn, später an der Spitze sich verlängernd; Tragblätter wenig differenziert, in der unteren Hälfte faser- und porenlos. Fruchtastblätter gross, breit eiförmig, mit kurzem gestutzten, gezähnelten, aufgesetzten Spitzchen, breit gesäumt, in der unteren Hälfte nur mit vereinzelten, zwischen die Chlorophyllzellen eingelagerten, engen Hyalinzellen, oberwärts die Zellen von beiderlei Art; Spitze nur mit kleinen, rhombischen bis rhomboidischen grünen Zellen. Sporen gelb, fein gekörnelt, 25 μ diam.

Livland: Dorpat, in Sümpfen im September 1888 von Prof. Russow gesammelt. — Könnte auch bei uns vorkommen.

Im Archiv für die Naturk. Liv-, Est- und Kurl. 2. Ser., Bd. X, Lief. 4 (1894) macht Russow über die Formengruppe des *Sph. acutifolium* folgende Bemerkungen: „Von allen Arten dadurch ausgezeichnet, dass sie am längsten das aufgenommene Wasser festhält. Bedarf noch sehr näherer Untersuchung. Wie mir scheint, lässt sich diese Art in 2 Formengruppen spalten, die mindestens als Subspezies, wenn nicht als volle Spezies gelten können. Die Stengelblätter sind nämlich bei einer Gruppe kleiner, mehr zungenförmig, denen des *Sph. Warnstorfii* und *tenellum* ähnlich, faserlos oder mit wenigen zarten bis zahlreichen Fasern versehen, in der oberen Hälfte mit rhombischen bis gestreckt rhombischen, meist geteilten Hyalinzellen (**rhomboidea**), in der anderen Gruppe mit grösseren und viel grösseren, längeren, mehr dreieckigen Stengelblättern, deren Hyalinzellen in der oberen Hälfte gestreckt und Sförmig gebogen sind, voll Fasern und Löchern, ähnlich den Hyalinzellen der Astblätter, woher das Zellnetz mehr dem der Astblätter gleicht (**sigmoidea**). Unter den „rhomboidea“ zeichnet sich eine Reihe von Formen durch Zartheit, meist sehr schlanken Wuchs und meist kurze, sehr dünne Äste aus; in meiner Sammlung habe ich diese Form als var. **subtile** bezeichnet; sie umfasst grüne, bunte und purpurne Formen, die auf dem Hochmoor in lichtem Schatten von Krüppelkiefern gedeihen. Die Gruppe „sigmoidea“ umfasst kleine und grosse, grüne, bleich graugrüne, gelbliche, bunte und purpurne Formen von sehr verschiedenartigem Habitus und verschiedenen Wuchsformen; hierher gehört jedenfalls das *Sph. Schimperi* Röll zum grössten Teil; das *Sph. Schliephackeanum* Röll besteht offenbar nur aus hemiisophyllen Formen.“ —

Da Verf. in seiner Samml. europ. Torfm. unter no. 394 eine **f. subtilis** der Russow'schen „rhomboidea“ ausgeben konnte, so stand ihm reichliches Untersuchungsmaterial zur Verfügung; dasselbe hat ihn überzeugt, dass die von Russow als *Sph. acutifolium* var. *subtile* bezeichnete Formenreihe bei dieser Art nicht belassen werden kann, sondern von ihm, falls der Charakter der Formengruppe, welche wir jetzt als *Sph. acutifolium* bezeichnen, nicht

verdunkelt werden soll, getrennt werden muss. Das *Sph. subtile* nimmt eine Mittelstellung zwischen *Sph. rubellum* und *Sph. acutifolium* ein, indem es mit ersterem die Form und den Bau der Stammblätter, mit letzterem die Lagerung und Richtung der Astblätter teilt. *Sph. rubellum* weicht ab durch die im trockenen Zustande immer sehr weichen Rasen, die stets mehr oder weniger einseitswendigen Blätter der abstehenden Zweige, sowie durch die auf der Aussenseite in viel geringerer Zahl im mittleren Teile derselben auftretenden Commissuralporen; dazu kommt der meist zweihäusige Blütenstand und die infolgedessen äusserst selten zu beobachtende Fruchtbarkeit der Pflanze. *Sph. acutifolium* besitzt immer grössere, niemals ausgesprochen zungenförmige und oben breit abgerundete Stammblätter; sondern ihre Grundgestalt ist ein gleichschenkeliges Dreieck mit bald kurz oder länger vorgezogener, gestutzter und gezähnter Spitze, deren Hyalinzellen im oberen Teile fast immer enger sind, eine gestreckt rhomboidische Gestalt haben und in der Regel zahlreichere beiderseitige Resorptionserscheinungen in ihrer Membran zeigen. Die Commissuralporen auf der Aussenseite der Astblätter treten immer in der mittleren Partie viel sparsamer auf als bei *Sph. subtile* und sind schmal elliptisch, sodass man schon hierdurch ohne grosse Schwierigkeit auch gracile Formen des *Sph. acutifolium* von *Sph. subtile* unterscheiden kann.

26. Sphagnum fuscum (Schpr.) v. Klinggr., Beschr. d. in Preussen gef. Art. u. Var. d. Gattung Sphagnum in Schrift. d. phys.-ök. Ges. i. Königsb. 13, P. 1, p. 4 (1872). — *Sph. acutifolium* var. *fuscum* Schpr., Entw.-Gesch. d. Torfm. p. 57, tab. 13, Fig. ε (1858). — *Sph. acutiforme* var. *fuscum* Schlieph. et Warnst., Flora 1884, p. 605. — *Sph. vancouveriense* Warnst., Hedwigia 1894, p. 309 u. 392. — Warnst., Märk. Laubm. no. 125; Sphagnoth. europ. no. 1 u. 2; Samml. europ. Torfm. no. 67 u. 242.

S. 424, Fig. 12 a, b. Stammblätter.

Hygrophyt! Pflanzen meist schlank und gracil und in sehr dichten oder lockeren, ausgedehnten, oft sehr tiefen, polsterförmigen Rasen. Färbung meist ein eigentümliches Graugrün mit Braun gemischt oder schön rotbraun, seltener bleichbräunlich oder oberwärts grün und unten blassbraun. Epidermis des Stämmchens ungleichmässig 3- bis 4-, selten bis 5schichtig und vom stets braunen Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände der Oberflächenzellen fast stets ohne Oeffnung. Stammblätter meist klein, zungenförmig, oft an der abgerundeten Spitze plötzlich zu einem kleinen, kappenförmigen Spitzchen zusammengezogen und hier in der Regel etwas ausgefasert; der breite Saum nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen im oberen Blattteile rhombisch, fast immer faser- und porenlos, äusserst selten unter der Spitze

mit Faseranfängen, in der ganzen Lamina fast sämtlich in 2—4 Tochterzellen geteilt. Astbüschel 3- bis 4 ästig, gedrängt oder entfernt; zwei stärkere, bald lange und nach der Spitze verdünnte, bald kurze, nach oben wenig verdünnte Äste in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, die übrigen demselben dicht anliegend. Astblätter klein, dicht oder locker gelagert, meist aufrecht abstehend, seltener zur Einseitswendigkeit neigend, aus eiförmigem Grunde in eine verhältnismässig kurze, abgerundet-gestutzte, gezähnte und am Rande eingebogene Spitze auslaufend; 3- bis 4 reihig gesäumt, über dem Grunde in der Mitte mit eine Längsfalte. Hyalinzellen auf der Innenfläche des Blattes gegen die Spitze hin entweder nur mit winzigen Löchern in den oberen und unteren Zellecken oder auch noch mit grösseren ringlosen Poren zwischen den Fasern, welche sich in der Nähe der Seitenränder bis zur Blattbasis herabziehen und sich z. T. mit Aussenporen decken; aussen auf der ganzen Blattfläche mit zahlreichen Commissuralporen, die in der Spitze äusserst klein und starkringig sind und nach unten allmählich grösser und schwachringiger werden. Poren in den Blättern der hängenden Zweige zahlreicher und grösser. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig oder trapezisch und auf der Blattaussenseite entweder von den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Ästchen den sterilen ganz ähnlich, im Antheridien tragenden Teile wenig oder nicht verdickt, stets gelbbraun, später sich an der Spitze verlängernd. Tragblätter sehr klein, von den unteren Blättern des sterilen Astteiles scharf abgesetzt, breit oval, an der abgerundeten Spitze schwach gezähnt, in der unteren Hälfte bis $^2/_3$ faser- und porenlos, seltener die ganze Blattfläche ohne Fasern und Poren. Fruchtastblätter gross, eiförmig, an der zugerundeten Spitze schwach ausgerandet, breit gesäumt, im unteren Teile nur mit rektangulären, getüpfelten Chlorophyllzellen, höher hinauf mit beiderlei Zellen, von denen die Hyalinzellen septiert und stets faser- und porenlos sind; in der Spitze selbst mit engen, kurzen grünen Zellen. Sporogone selten; Sporen goldgelb, gekörnelt oder fast glatt, 25—30 μ diam.

Vorzugsweise in Erlen- und Kiefernhochmooren gern in Gesellschaft von *Polytr. strictum* und *Sph. rubellum*; im Gebiet selten und aus den Heidemooren der Prignitz nur von einem Standort bekannt. — **Temp.:** Brüsenwalde am Jungfernsee mit *Sph. rubellum*; „Hölzerner Krug“, Erlenhochmoor!!; **Ang.:** Brackenseeposse in der Glambecker Forst mit *Aplozia anomala*

(Loeske); **Obbar.**: Biesenthal, am Samithsee (Loeske); **Niedbar.**: Oranienburg, Briese (Osterwald); Briesewiesen bei Birkenwerder mit *Sph. rubellum* (Loeske); **Telt.**: Grunewald, Erlenhochmoor bei Hundekehle Verf. und Loeske; **Belz.**: Treuenbrietzen (Brandt!); **Spand.**: Teufelsfenn (Bünger!); **Rupp.**: Neuruppin, Moorwiesen bei Krangensbrück und Zippelsförde unter Kiefern!!; **Oprig.**: Cressinsee bei Redlin (Jaap!). **Arns.**: Arnswalde, Hochmoor bei der Stadtziegelei; Moorbruch vor Schönwerder (Pommern)!!; **Kross.**: Sommerfeld, Dolziger Sumpf!!; **Sor.**: Goldbachthal (Limpricht). — Pommern: Seewiesen bei Verden (Hintze!); Stettin, Stolzenhagen (Winkelmann). Scheint in den Hochmooren um Hamburg zu fehlen!

Nach den Farbentönen lassen sich 3 Hauptformen unterscheiden:

1. Var. **viride** Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb., 30. Jahrg. 1888, p. 103.

Pflanzen oberwärts grün, unten bleich oder schwach bräunlich. So an tiefschattigen Standorten selten.

2. Var. **pallens** Warnst., l. c.

Pflanzen entweder fast bleich oder mit schwachem Anflug von Braun.

3. Var. **fuscescens** Warnst., l. c.

Pflanzen schön dunkel-, in den Köpfen häufig sogar rotbraun. So am häufigsten.

In der Regel fällt dieses Sphagnum in Mooren schon durch seine dichten, hohen, kuppenförmigen, oft sehr tiefen Polster auf, welche allermeist an der Oberfläche in den Köpfen ein eigentümliches Grau- oder Braungrün zeigen, innen aber mehr oder weniger braun gefärbt sind; bei lockeren Rasen erscheinen die Pflanzen durchweg braun oder rötlich braun, selten oben grün oder bleichbräunlich. In den letzteren Fällen ist dann das Moos leicht mit *Sph. rubellum* oder *Sph. Warnstorfii* zu verwechseln, von welchen beiden es aber dann ohne Schwierigkeit durch den stets blass- bis rotbraunen Holzkörper des Stämmchens zu unterscheiden ist. Mit ersterem teilt es den zierlichen Wuchs, sowie die gleiche Form der Ast- und ♂ Tragblätter, weicht aber ausser der Färbung des Holzkörpers und der ♂ Äste durch fast immer faserlose Stammblätter ab. Die Poren auf der Aussenfläche der unteren bis mittleren Astblätter sind gegen die Spitze hin meist ebenso klein und starkringig wie in der oberen Hälfte derselben bei *Sph. Warnstorfii*; doch treten dieselben hier in der ganzen oberen Blattpartie viel zahlreicher auf, sodass eine Verwechselung grüner Formen des *Sph. fuscum* mit ebensolchen des *Sph. Warnstorfii* ausgeschlossen erscheint.

27. Sphagnum quinquefarium (Lindb.) Warnst., Hedwigia 1886, p. 222. — *Sph. acutifolium* var. *quinquefarium* (Lindb.) in Braithw., The Sphagn. p. 71, pl. XXI (1880); var. *flavicaule* Warnst., Europ. Torfm. p. 50 (1881); var. *Gerstenbergeri* Warnst.,

Flora 1882, p. 206; var. *pallens* et *silesiacum* Warnst., Hedwigia 1884, p. 116 u. 118. — *Sph. plumulosum* Röll, Flora 1886 z. T. — *Sph. Warnstorfii* Röll, l. c. z. T.

S. 445, Fig. 1 a, b, c. Stammblätter.

Hygrophyt! Pflanzen schlank und gracil wie *Sph. Warnstorfii* oder kräftig und robust wie *Sph. Russowii*, in lockeren oder dichten, tiefen oder niedrigen, bleichen, grau- oder grasgrünen, im oberen Teile schön rosenroten oder violettrötlichen Rasen. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4schichtig, deutlich vom bleichen oder strohgelben, fast nie rötlichen Holzkörper abgesetzt; Oberflächenzellen oben an der Aussenwand mit unregelmässig auftretenden Membranverdünnungen, welche nicht selten hier und da als Löcher erscheinen. Stammblätter in der Grösse sehr veränderlich aus breitem Grunde gleichseitig bis gleichschenkelig dreieckig, oben an der oft plötzlich zusammengezogenen, gestutzten und gezähnten Spitze am Rande eingebogen; Saum breit und nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte fast rhombisch bis kurz rhomboidisch, meistens septiert, und häufiger ohne als mit Fasern und Poren. Astbüschel in der Regel 5ästig; die 3 stärkeren Ästchen bald lang und nach der Spitze verdünnt, bald kürzer und kurz zugespitzt, in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, durch fast immer ausgezeichnet 5reihige Beblätterung 5kantig. Astblätter dicht oder locker gelagert, nie einseitswendig, oft wie bei *Sph. Warnstorfii* zierlich bogig aufrecht abstehend, sehr selten sparrig, in der Grösse veränderlich, klein, eilanzettlich, an der meist abgerundet gestutzten Spitze gezähnt und am Rande eingebogen, 2- bis 3reihig gesäumt; trocken mit oft mattem Seidenglanz. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche im oberen Teil mit sehr kleinen, vereinzelten Poren, besonders in den oberen und unteren Zellecken; im breiteren Blattteile in der Nähe der Seitenränder bis zum Grunde mit grossen, meist ringlosen Löchern; Blattaussenseite mit zahlreichen halbelliptischen Commissuralporen; dieselben gegen die Spitze starkringig, viel grösser als bei *Sph. Warnstorfii* und nicht kreis-, sondern halbkreisförmig; nach unten allmählich grösser und in der Nähe der Seitenränder sich z. T. mit Innenporen deckend. Blätter der hängenden Zweige innen in der oberen Hälfte mit zahlreichen grossen, runden Löchern. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch und auf der Blattaussenseite von

den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Meist einhäusig, selten zweihäusig; ♂ Ästchen kurz, im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt und stets rot oder violett, später sich verlängernd und dadurch an der Spitze verdünnt. Tragblätter nicht differenziert, nur in der unteren Hälfte faser- und porenlos. Fruchtastblätter gross, eiförmig, oben in eine längere oder kürzere, ausgerandete und am Rande eingebogene Spitze vorgezogen, breit gesäumt; in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen rhombisch bis rhomboidisch, septiert und meist faser- und porenlos. Sporen schön gelb, glatt, 21—25 μ diam.

Im Gebiet sehr selten und bis jetzt nur von 2 Punkten aus den Moorheiden der Niederlausitz bekannt. — **Kross.**: Bobersberg, Dachower Moor unter Kiefern und zwischen Seedorf und Königswille im moorigen Kiefernwalde im Juli 1898 vom Verf. entdeckt. — Pommern: Kiefernhochwald bei Swinemünde an feuchten Stellen (Ruthe!!); Hamburg: Sumpfwiesen an der Bille bei Reinbek (Jaap!); Anhalt: Dessau, Erlenbruch bei Schierau (Zschacke!); Schlesien: Bogendorf bei Zibelle, Moorheide am Wege nach Gräfenhainchen!! —

Nach der vorherrschenden Färbung lassen sich folgende Hauptformen unterscheiden:

1. var. **viride** Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 30, p. 112 (1888.) — Var. *virescens* Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 68, 70, 72.

Pflanzen grau-, blau- oder grasgrün, ohne Spur von Rot oder Gelb, unterwärts ausgebleicht.

Hierzu ***f. squarrosula** Warnst. — In dicht gedrängten, 6—7 cm hohen Rasen. Stammblätter klein, faserlos. Abstehende Äste aufstrebend, nicht deutlich 5 reihig beblättert: Astblätter, besonders der oberen Zweige, mit der oberen Hälfte sparrig abstehend. — So bisher nur: Mecklenburg: Neustadt, Erlenbruch am Seeufer am 10. August 1902 leg. O. Jaap! — ***f. gracillima** Warnst. in Österr. bot. Zeitschr., Jahrg. 1895, no. 3 u. 4 ist eine ausserordentlich zierliche, ganz dunkelgrüne Form von der Stärke und dem Habitus eines zarten *Sph. Warnstorfii*. Die abstehenden Äste sind kurz, etwas entfernt, sehr zart und schwach sichelförmig abwärts gebogen, die Astblätter sehr klein und ausgezeichnet 5 reihig aufrecht abstehend. Die verhältnismässig grossen, aus breitem Grunde dreieckigen Stammblätter sind im apicalen Teile meist fibrös. — Ungarn: Thal der goldnen Biestriz zwischen Rasen von *Polytrichum commune* leg. Prof. Ramann.

2. Var. **flavum** Warnst., l. c. — Var. *fusco-flavum* Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 161.

Pflanzen oberwärts, besonders in den Köpfen gelblich oder bräunlich, ohne Spur von Rot und Grün, nach unten bleich.

3. Var. **pallens** Warnst., l. c. — Var. *pallescens* Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 69, 162, 164, 387, 388.

Ganze Pflanze bleich.

4. Var. **roseum** Warnst., l. c.

Pflanze oberwärts, besonders in den Köpfen fleisch- oder rosenrot, nach unten ausgebleicht.

5. Var. **versicolor** Russ., Archiv für die Naturk. Liv-, Est und Kurl., 2 Ser., Bd. X, Lief. 4 (1894).

Pflanzen durch Mischung von Rot, Gelb und Grün buntscheckig.

In unserem Gebiet sind nur grünliche oder bleiche Formen vertreten; die buntfarbigen gehören Gebirgsgegenden an, woselbst die Art eine weite Verbreitung hat. Zierliche Formen zeigen wegen der meist bogig abstehenden, 5 reihigen Astblätter habituell frappante Ähnlichkeit mit *Sph. Warnstorfii*, welches aber zungenförmige Stammblätter und auf der Aussenfläche der unter- bis mittelständigen Astblätter im oberen Teile die bekannten, sehr kleinen, runden, stark beringten Poren besitzt. Bei der Vergleichung mit *Sph. acutifolium* fallen ausser der meist ausgeprägt 5 reihigen Beblätterung der Äste die aus breiter Basis dreieckigen Stammblätter mit in der Regel schon vom Grunde bis zur Spitze schräg zulaufenden, breit gesäumten Seitenrändern auf, deren obere Hyalinzellen öfter ohne als mit Fasern angetroffen werden; ausserdem ist der Holzkörper im oberen Teil des Stämmchens fast ausnahmslos bleich oder gelblich und die Aussenwände der Oberflächenzellen zeigen stets vereinzelte Poren. Einmal sicher erkannt, lassen sich die Formen des *Sph. quinquefarium* im trockenen Zustande meist schon unter der Lupe, oder falls etwa *Sph. Warnstorfii* inbetracht kommen sollte, durch die Gestalt der Stammblätter leicht eruieren.

28. Sphagnum subnitens Russ. et Warnst.; Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 30, p. 115 (1888). — *Sph. acutifolium* var. *plumosum* Milde, Bryol. sil. p. 382 (1869); var. *luridum* (Hüben.)? Ångst. in litt. ad. Gravet (1876); var. *laetevirens* Braithw., The Sphagn. (1880); var. *squarrosulum, luridum, laxum* Warnst., Europ. Torfm. p. 48—50 (1881); var. *Schillerianum* Warnst., Flora 1882, p. 465; var. *aquaticum* Schlieph. in litt. 1883; var. *luridum f. plumosa, violacea, laetevirens, squarrosula, deflexa, stricta, limosa, elongata* Warnst., Flora 1884, p. 603—604. — *Sph. plumulosum* Röll, Flora 1886 z. T. — *Sph. luridum* (Hüb.) Warnst., Hedwigia 1886 nom. nud. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 6, 107; Samml. europ. Torfm. no. 70, 391.

S. 357, Fig. 19 a, b. Astblattquerschnitte. — S. 383, Fig. 9. Zellen aus dem oberen Teil eines Stammblattes mit septierten Hyalinzellen. — S. 445, Fig. 2 a, b. Stammblätter.

Meist Hygro-, seltener Hydrophyt! Pflanzen zart bis robust

und sehr stattlich, trocken weich und mehr oder minder metallisch glänzend; grau- oder grasgrün, bleich gelbgrün, gelbbraun, violett- bis purpurrot, Farben nicht selten in ein unbestimmtes schmutziges Grün oder Violett übergehend. Epidermis des Stämmchens 3- bis 4 schichtig, ungleichmässig entwickelt und vom grünlichen, bleichen, violett- bis purpurroten Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände der Oberflächenzellen selten mit vereinzelten Löchern. Stammblätter ziemlich gross, verlängert gleichschenkelig dreieckig, aus breitem Grunde nicht selten in der Mitte mit ausgeschweiften Seitenrändern und nach oben allmählich oder fast plötzlich in eine kurze oder längere, breit gestutzte, gezähnte, am Rande gewöhnlich nach innen eingebogene Spitze auslaufend; Saum breit und nach unten stark verbreitert. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte weit rhombisch bis kurz rhomboidisch, meist faser- und porenlos, seltener mit Faseranfängen und Poren im obersten Teile des Blattes; sämtlich in 2—6 Tochterzellen geteilt. Astbüschel 3- bis 4 ästig; zwei stärkere Ästchen in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, die übrigen demselben angedrückt. Astblätter in der Grösse veränderlich, bald dicht, bald locker gelagert, nicht fünfreihig, häufig bogig aufrecht abstehend, seltener etwas einseitswendig oder besonders in den Schopfästen mit der oberen Hälfte sparrig abgebogen; aus eiförmigem oder verlängert eiförmigem basalen Teil in eine ziemlich lange, am Rande nach innen eingebogene, am Ende quer oder rundlich abgestutzte und gezähnte Spitze auslaufend, 3- bis 5 reihig gesäumt, in der Mitte über dem Grunde mit einer Längsfalte. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche mit grossen, runden Löchern fast nur in der Nähe der Seitenränder; in der Blattspitze mit sehr kleinen vereinzelten Poren in den oberen und unteren Zellecken. Aussenfläche des Blattes nur mit halbelliptischen, beringten, gegen die Basis und die Ränder allmählich grösser werdenden Commissuralporen. Blätter der hängenden Zweige innen in der oberen Hälfte oder weiter herab mit zahlreichen grossen, runden, meist unberingten Löchern in allen Zellecken oder in der Mitte der Zellwände. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig bis trapezisch, auf der Blattaussenseite von den Hyalinzellen eingeschlossen oder beiderseits freiliegend. — Einhäusig, seltener zweihäusig; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile rötlich violett, anfangs kurz und dick, später an der Spitze verlängert und verdünnt;

Tragblätter von den übrigen Astblättern nicht differenziert, nur über der Basis entweder faser- und porenlos oder unvollkommen zart fibrös. Fruchtastblätter gross, eiförmig, am oberen Rande sehr breit gesäumt und an der abgerundeten, gestutzten Spitze ausgerandet, in der unteren Hälfte nur mit Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen septiert, faser- und porenlos; in der Spitze selbst meist nur mit kleinen, grünen Zellen. Sporen gelb, papillös, 25—31 μ diam.

In Brüchen und schattigen Waldmooren, wo sie meist die nassesten Stellen bevorzugt und direkt ins Wasser geht, verbreitet, aber nicht gemein. — **Obbar.**: Biesenthal, Sphagnetum am Gr. Wuckensee mit *Sph. molle* und *Sph. compactum* (Loeske!); **Niedbar.**: Bruchmühle bei Fredersdorf (Paul!); Moor zwischen Erkner und Gottesbrück; am Förstersee bei Erkner (Loeske!); **Telt.**: Grunewaldsümpfe (P. Sydow, Loeske, Paul!); Königs-Wusterhausen (Osterwald); **Belz.**: Treuenbrietzen, Böllerich (Brandt, Loeske!); **Spand.**: Teufelsfenn bei Spandau (Bünger, Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, Moorwiesen bei Zippelsförde; Erlenbruch bei Stendenitz; Forsthaus Tornow, am Teufelssee unter Erlen; Moorsümpfe bei Kunstersspring!!; zwischen Tholmann- und Werbellinsee (Loose!); **Oprig.**: Moorheidegräben bei Triglitz; Heidemoor bei Weitgendorf häufig; Heide am Zieskenbache bei Mansfeld (Jaap!); **Arns.**: Arnswalde, in tiefen Torfmoorsümpfen!!; **Schwieb.**: Am Weissen See bei Jordan (Torka!); **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide; Moorsümpfe an den Dolziger Teichen; Bobersberg, Dachower Moor!!; **Sor.**: Teuplitz, Moorwiese an einem Fischteiche in der Nähe des Bahnhofs!!. — Mecklenburg: Drehfahl, Ruhner Berge in Tümpeln (Joh. Warnstorf!); Hamburg: Moor am Abhang hinter Steinbeck; Trittau, Hahnheide; Eppendorfer Moor; Ahrensburg, Bredenbeker Teich und im Torfmoor beim Forste Hagen; Bergedorf, Heidefleck bei der Grosskoppel unweit Lohbrügge; Sachsenwald, Rev. Moorigen Ort, in Gräben unter Flechten; Neugraben bei Harburg; Prov. Sachsen: Seehausen (Altmark), Tümpel im Kiefernwalde unweit des Bahnhofs!!; „Hungriger Wolf" bei Station Möser zwischen Burg und Magdeburg (Dr. Focke!).

Auch bei dieser Art lassen sich die Hauptformen nach ihrer vorherrschenden Färbung unterscheiden und zwar:

1. Var. **viride** Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 30, p. 118 (1888). — Var. *griseum* Warnst., l. c.

Pflanzen oberwärts grau- bis dunkel-grün, ohne Beimischung von Rot oder Gelb, nach unten gebleicht. Hierzu auch *f. squarrosula* (Warnst.) mit besonders in den Schopfästen sparriger Beblätterung.

2. Var. **pallens** Warnst., l. c.; var. *pallescens* Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 165.

Ganze Pflanze bleich gelblich oder rötlich.

3. Var. **carneum** Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 245.
Pflanzen mehr oder weniger fleischfarbig und besonders in den Köpfen meist mit etwas Gelb gemischt.

4. Var. **coerulescens** Schlieph., Röll, Die Torfm. der Thür. Fl. p. 4 (1884).

Pflanzen im oberen Teile blau- oder violettrot, nach unten gebleicht. — Die vom Verf. in Hedwigia 1884, p. 104 als *Sph. acutifolium* var. *luridum f. violaceum* beschriebene Form gehört zu var. *viride* mit dunkel-violettem Holzkörper.

5. Var. **purpurascens** Schlieph., Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb., Jahr. 30, p. 118 (1888).

Pflanzen oberwärts dunkel purpurrot, oft mit etwas Gelb gemischt, nach unten gebleicht.

6. Var. **versicolor** Warnst., l. c.

Pflanzen durch Grün, Gelb und Rot buntfarbig.

7. Var. **flavescens** Warnst.

Pflanzen oberwärts gelblich, nach unten gebleicht.

8. Var. **obscurum** Warnst. in Bot. Gaz. XV, p. 196 (1890).

Pflanzen im oberen Teile mit einem unbestimmten dunklen Colorit, meist schmutzig braungrün oder braunrot.

Das schöne, reine Braun oder Rotbraun, wie es die in Nordamerika vorkommende var. **flavicomans** (Card.) häufig zeigt, sah Verf. an europäischen Formen dieser Art noch nicht.

Unterscheidet sich von *Sph. acutifolium* durch den an trockenen Exemplaren besonders hervortretenden eigentümlichen Glanz der Astblätter, sowie durch die meist faser- und porenlosen, in eine längere oder kürzere gestutzte Spitze vorgezogenen Stammblätter, deren Hyalinzellen vielfach septiert sind. Von grösseren, stärkeren Formen des *Sph. quinquefarium* weicht es ab durch länger zugespitzte, nicht fünfreihig geordnete Astblätter und anders gestaltete Stammblätter. Unvollkommen entwickelte Formen können leicht für *Sph. molle* gehalten werden, dessen Stammblätter hinsichtlich ihrer Form und des schmalen Saumes mit denen solcher Formen entfernte Ähnlichkeit haben. In diesem Falle entscheidet der in der oberen Astblatthälfte weitläufig gezähnelte Rand und die Resorptionsfurche längs derselben bei *Sph. molle*, wie dies bei keiner anderen Art dieser Gruppe vorkommt.

29. Sphagnum acutifolium (Ehrh. z. T.) Russ. et Warnst., Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 30, p. 112. — *Sph. nemoreum* (Scop.) Lindb., Hvitmossor p. 52 (1882) z. T. — *Sph. Schimperi* (Warnst.) et *Sph. Schliephackeanum* (Warnst.),

Röll, Flora 1885 no. 32 z. T. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 8, 50, 160—163; Samml. europ. Torfm. no. 233.

S. 357, Fig. 18. Astblattquerschnitt. — S. 383, Fig. 8. Zellen aus einem unteren Blatt eines hängenden Zweiges. — S. 424, Fig. 14 a, b. Stammblätter.

Hygrophyt! Pflanzen inbezug auf Färbung und Habitus überaus variabel; in dichten oder lockeren, niedrigen oder tiefen, bleichen, grünen, gelblichen oder blass-, rosen- bis purpurroten und buntfarbigen glanzlosen Rasen, und die einzelnen Pflänzchen bald schlank und gracil, bald kräftig und robust von der Stärke des *Sph. Russowii* oder *Sph. Girgensohnii*. Epidermis der Stämmchen 2- bis 4 schichtig und vom bleichen, gelblichen oder rötlichen, nie braunen Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände der Oberflächenzellen selten mit vereinzelten Poren am oberen Ende. Stammblätter in ihrer Grundgestalt gleichschenkelig dreieckig oder dreieckig zungenförmig, nach oben verschmälert und in eine kurze oder längere, gestutzte und gezähnte, an den Rändern meist eingebogene Spitze auslaufend; Saum bald schmal und nach der Blattbasis wenig breiter, bald breiter und nach unten stark verbreitert. Nicht selten finden sich am unteren Teile des Stengels Blätter, die aus verschmälertem Grunde sich nach der Mitte verbreitern und dann allmählich in eine breit gestutzte, 5—7 zähnige, am Rande eingebogene, fast kappenförmige Spitze verschmälern, wie sie für *Sph. molle* typisch sind. Hyalinzellen im oberen Blattteile schmal oder breit rhomboidisch, und zum grössten Teil in 2 Tochterzellen geteilt und in der Regel bis zur Blattmitte, seltener bis gegen die Basis mit Fasern oder nicht fibrös; Resorptionserscheinungen in der Membran der hyalinen Zellen werden auf beiden Blattflächen nur selten gänzlich vermisst; bald zeigen sich beiderseits nur vereinzelte grössere Löcher, bald innen zahlreiche Membranlücken, welche sich z. T. mit Aussenporen decken, bald finden sich innen sehr viele runde Löcher, ähnlich wie in den Blättern hängender Ästchen und aussen zahllose gereihte Commissuralporen, sodass in diesem Falle die Porenverhältnisse an die der Astblätter erinnern. Astbüschel dicht oder entfernt, 3- und 4 ästig; 2 stärkere, kurze oder verlängerte, nach der Spitze verdünnte Äste in sehr verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, die übrigen ihm dicht anliegend, stets rund beblättert. Astblätter klein, länglich eiförmig bis eilan-

zettlich, an der meist abgerundet gestutzten und gezähnten Spitze am Rande nach innen eingebogen, sehr schmal gesäumt, gewöhnlich dicht anliegend, seltener (besonders in den Kopfästen) aufrecht abstehend, nie deutlich fünfreihig, nie einseitswendig oder sparrig; trocken immer glanzlos; in der Mitte über dem Grunde mit einer Längsfalte. Hyalinzellen gegen die Blattspitze nur mit sehr kleinen Löchern in den oberen und unteren Ecken, gegen die Seitenränder im mittleren und basalen Blattteile mit zahlreichen grossen, runden Löchern, die sich vereinzelt auch in der Mediane des Blattes finden; aussen nur mit halbelliptischen bis halbrunden, beringten, gereihten Commissuralporen, die von der Spitze bis zum Grunde des Blattes allmählich an Grösse zunehmen, aber in demselben Masse schwachringiger werden und sich gegen die Ränder hin z. T. mit Innenporen decken. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und aussen von den Hyalinzellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Ein- und Zweihäusig; ♂ Ästchen im Antheridien tragenden Teile keulig verdickt und rot, später verlängert und an der Spitze verdünnt; Tragblätter breiter und kürzer als die übrigen Astblätter, oben meist plötzlich in eine kurze, gestutzte und gezähnte Spitze zusammengezogen, in der unteren Hälfte entweder ganz poren- und faserlos, oder z. T. mit zarten Faseranfängen. Fruchtastblätter gross, breit eiförmig, unten nur mit Chlorophyllzellen oder überall mit beiderlei Zellen, in der gestutzten, ausgeschweift gezähnten, vorgezogenen Spitze nur mit kleinen, schmal rhomboidischen grünen Zellen; meist breit gesäumt. Hyalinzellen in der oberen Blatthälfte häufig septiert, fast stets faser- und porenlos, selten sporadisch mit Fasern. Sporen blassgelb, glatt oder fein gekörnelt, 20—25 μ diam.

In Grünlands- und Hochmooren, in moorigen Sumpfwiesen, sowie in Moorheiden, moorigen Erlen- und Birkenbrüchen im Gebiet mit die verbreitetste Art und in reichem Formenwechsel.

In Verh. Bot. Ver. Brandenb., Jahrg. 30, p. 114 (1888) werden vom Verf. nach den Farbentönen der Rasen folgende Formen unterschieden:

1. Var. **viride** Warnst. — Syn.: Var. *griseum* Warnst., l. c.; var. *virescens* Warnst. in Samml. europ. Torfm. no. 73 (1888); var. *chlorinum* Warnst., l. c. no. 75; var. *leptocladum* Limpr. (var. *flavicaule* Warnst., Sphagnoth. eur. no. 162) in Krytogamenfl.

v. Deutschl. 4. Bd. 1. Abt. p. 113 (1885); var. *deflexum* Schpr. in Sphagnoth. europ. no. 55; *Sph. acutiforme* var. *Schimperi* Warnst., l. c. no. 161.

Pflanzen bald gracil, bald kräftig, niedrig oder tiefrasig; im oberen Teile grau-, gras- oder gelbgrün, fast ohne alle Beimischung von Rot, letzteres zuweilen nur durch die roten ♂ Äste hervorgerufen; nach unten ausgebleicht. Holzkörper der Stämmchen meist gelblich. Länge und Richtung der stärkeren Äste sehr verschieden.

Die Form **leptocladum** besitzt lange, verhältnismässig dünne, bogig herabgekrümmte Äste und grosse, bis zur Spitze breit gesäumte, öfter faserlose Stammblätter; die Form **deflexum** sehr lange, straff züriickgeschlagene abstehende Zweige; die var. **Schimperi** zeigt an den unteren Teilen der Stengel ähnliche Stammblätter wie *Sph. molle*, die rings schmal gesäumt sind und nur unmittelbar über dem Grunds einen wenig verbreiterten Saum zeigen, dazu beiderseits ähnliche Porenbildung aufweisen wie die Blätter der hängenden Zweige. Dieselben sind sicher als noch nicht vollkommen differenzierte Stengelblätter aufzufassen.

2. Var. **pallescens** Warnst.

Pflanze ganz bleich, mitunter mit einem schwachen Anflug von Rot.

3. Var. **flavescens** Warnst.

Pflanze, besonders in den Köpfen mehr oder weniger gelb, nach unten gebleicht, fast gänzlich ohne Grün und Rot.

4. Var. **rubrum** (Brid.) Warnst., Bot. Centralbl. 1882, no. 3—5;? var. *purpureum* Schpr., Synops. Musc. ed. II, p. 826.

Pflanzen im oberen Teile blass- bis purpurrot, nach unten gebleicht.

5. Var. **versicolor** Warnst., Sphagnoth. europ. no. 74 u. 76 (1888).

Pflanzen oben grün und rot, nach unten fast ganz rot oder durch Grün und Rot, denen mitunter etwas Gelb beigemischt sein kann, buntscheckig.

6. Var. **obscurum** Warnst.

Pflanzen oberwärts durch ein dunkles, undefinierbares Colorit ausgezeichnet, das in manchen Fällen ein trübes, schmutziges Braun, in anderen ein unbestimmtes Braunrot darstellt.

Ein Produkt trockener, sonniger Standorte! — Vergl. die Bemerkungen zu *Sph. subtile* p. 429.

30. Sphagnum molle Sulliv., Musc. allegh. p. 50, no. 205 (1846). — *Sph. molluscoides* C. Müll., Synops. I, p. 99 (1849).

— *Sph. Mülleri* Schpr., Entw.-Gesch. der Torfm., p. 73, no. 10 (1858). — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 34, 83; Samml. europ. Torfm. no. 112; Limpr., Bryoth. sil. no. 200.

S. 357, Fig. 21 a, b. Astblattquerschnitte: in b bei f mit Resorptionsfurche. — S. 445, Fig. 3 a, b, c, d. Stammblätter. — S. 456, Fig. 6. Pflanze in natürl. Grösse.

Hygrophyt! Pflanzen in dichtgedrängten, niedrigen oder lockeren und höheren Rasen; im oberen Teil meist bleich- oder graugrün, seltener blass violett angehaucht: habituell noch am meisten kleineren Formen des *Sph. subnitens* ähnlich. Epidermis der Stämmchen ungleichmässig 2- bis 4 schichtig und von dem bleichen oder gelblichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände der Oberflächenzellen fast immer porenlos. Stammblätter sehr variabel, gross, bis 2,5 mm lang und 1—1,5 mm in der Mitte breit, meist aus verschmälertem Grunde nach der Mitte verbreitert und in eine breit gestutzte, am Rande oft eingebogene, grob gezähnte Spitze verschmälert; Saum sehr schmal und nach unten nicht oder — besonders in faserlosen Blättern — wenig verbreitert. Hyalinzellen bald durch schräg verlaufende Querwände ein- bis mehrfach geteilt, bald gar nicht septiert und an demselben Stämmchen entweder ganz faserlos oder bis zur Mitte und weiter herab (nicht selten bis zur Blattbasis) mit zahlreichen Fasern; reichfaserige Blätter zeigen auf der Innenfläche zahlreiche grosse, runde Löcher, welche sich besonders in der Nähe der Seitenränder paarweis an den Commissuren gegenüber liegen und Reihen bilden; aussen finden sich ausser schmal elliptischen gereihten Commisuralporen öfter noch in der basalen Blatthälfte einzelne oder mehrere grosse, runde Löcher in der Wandmitte zwischen den Fasern; kurz, sehr reichfaserige Stammblätter erinnern nicht nur durch ihre Gestalt, sondern auch durch ihre Porenbildung auf beiden Flächen, sowie durch den schmalen Saum an die Astblätter; selten sind an derselben Pflanze kleinere schmal gleichschenkelige, an der breit gestutzten Spitze gezähnte Stammblätter, deren Hyalinzellen häufig septiert und nur gegen die Blattspitze hin fibrös sind, auf der Innenfläche grosse Löcher und Membranlücken zeigen, aussen aber vollkommen der Poren entbehren. Astbüschel meist gedrängt, seltener entfernt, von den 3 oder 4 Ästchen ein oder zwei stärkere, in verschiedener Richtung vom Stengel abstehend, locker und oft fast sparrig be-

blättert und nach der Spitze stark verdünnt. Astblätter ziemlich gross, 2—2,5 mm lang, und etwa 1 mm breit, eilanzettlich, nicht oder durch 1 oder 2 Zellenreihen schmal gesäumt, am oberen Teil des weit herab breit eingebogenen Randes mit entfernt stehenden kleinen Zähnchen und überall mit Resorptionsfurche, ähnlich wie bei den Cymbifoliis; an der breit gestutzten Spitze grob gezähnt. Hyalinzellen weit, verlängert rhomboidisch, mit zahlreichen Fasern, auf der Blattinnenfläche im oberen Teil oft nur mit kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken, mitunter aber auch in der oberen Hälfte mit vereinzelten oder zahlreichen grossen, runden Löchern, wie sie sich stets in Mehrzahl in der Nähe der Seitenränder finden; aussen nur mit schmal elliptischen gereihten Commissuralporen, welche nach unten weiter, und unmittelbar über der Blattbasis zu kreisrunden, sehr grossen, in der Wandmitte stehenden Löchern werden. Chlorophyllzellen im Querschnitt dreieckig und auf der Blattaussenfläche von den Hyalinzellen eingeschlossen oder trapezisch und beiderseits freiliegend. — Einhäusig; ♂ Ästchen nicht differenziert, blass violett, Tragblätter von den übrigen Astblättern nicht verschieden. Fruchtastblätter gross, eiförmig und in eine kurze oder längere, breit gestutzte, unregelmässig grob gezähnte, am Rande eingebogene Spitze auslaufend. Seitenränder entweder überall schmal oder am Grunde und gegen die Spitze breiter (durch 5—8 Zellenreihen) gesäumt; in der unteren Blatthälfte meist nur mit getüpfelten Chlorophyllzellen, in der oberen mit beiderlei Zellen, die Spitze selbst häufig nur mit kurzen, engen, gewundenen grünen Zellen; Hyalinzellen in der Regel faser- und porenlos, seltener mit Faseranfängen. Sporen gelbbraun, glatt, 31—35 μ diam.

Bisher fast ausschliesslich in den Moorheidegebieten der Niederlausitz und Prignitz; in der Mittelmark bis jetzt nur von einem Punkte bekannt; meist in Gesellschaft von *Sph. compactum* und *Sph. molluscum*. — **Obbar.**: Biesenthal, Sphagnetum am Grossen Wuckensee (Loeske!); **Oprig.**: Triglitz, in der Heide in Moorgräben links von der Chaussee nach Putlitz; Putlitzer Heide (Jaap!). **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide auf Thonuntergrund!!; Räschen (Ahlisch!); Bobersberg, Heidemoor bei Jähnsdorf mit *Sph. Russowii*!!; **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz!); Dobrilugk, in der „Vehne“ nordwestl. der Stadt!!; **Sor.**: Marsdorf bei Sorau (Everken, Limpricht). — Hamburg: Trittau, Heide am Helkenteich; Harburg, Moorheideboden bei Stelle; Wedeler Au, Moorheide bei Rissen; Ahrensburg, Heidefleck am Bredenbeker Teich; Borsteler Moor; Reinbek, Heide bei der Wohltorfer Lohe (Jaap!); Garstedter Damm (Dr. Wahnschaff); Altmark: Hohentramm bei Beetzen-

dorf (Grundmann!); Anhalt: Alter Ausstich in der Rosslauer Forst am Bahnübergang nach Meinsdorf (Zschacke!).

So veränderlich diese Art in der Form und im Bau ihrer Stammblätter meist an derselben Pflanze ist, so wenig Abänderungen zeigt sie in Farbe, Astbildung und im Gesamthabitus. In feuchten Moorheiden werden die Rasen an Standorten, welche im Frühjahr monatelang überschwemmt sind, bis 15 cm tief und bleiben locker, in trockeneren Heidemoorgebieten sind die Rasen nur 3—5 cm hoch und ausserordentlich dicht. Die Farbe ist fast ausschliesslich im oberen Teil ein eigentümliches Bleich- oder Graugrün, welches im Spätherbst und Winter zur Blütezeit nur durch das Violett der ♂ Äste einen lebhafteren Farbenton erhält. Höchst merkwürdig ist das wohl während der ganzen Lebensdauer anhaltende Schwanken zwischen völliger Differenzierung der Stammblätter und hemiisophyllen Stengelblattformen, wie dies Verf. bis jetzt bei keinem Torfmoose in dem Masse wie bei *Sph. molle* angetroffen hat. Entfernt man von einem vorher angefeuchteten, gut entwickelten, 10—15 cm langen Stämmchen vorsichtig sämtliche Astbüschel und schabt dann auf einem Objektträger mit einer Lanzette alle Stengelblätter von unten bis oben ab, so wird man staunen, welche Mannigfaltigkeit nicht nur hinsichtlich der Grösse und Form, sondern auch, welche Verschiedenheit in der Ausbildung der Fasern, Poren und Teilungswände in den Hyalinzellen herrscht. Im allgemeinen dürfte Folgendes zutreffend sein: Die grössten Stammblätter, welche aus verschmälerter Basis sich nach der Mitte verbreitern und dann nach oben in eine breit gestutzte, gezähnte, an den Rändern meist eingebogene Spitze auslaufen, sind stets schmal und bis zum Grunde gleich breit gesäumt, ihre Hyalinzellen sind nicht septiert, aber sehr reichfaserig (mitunter bis zum Blattgrunde) und die Porenbildung auf beiden Blattflächen ist ganz ähnlich wie in den Astblättern der abstehenden Zweige. Das sind diejenigen Blätter, die den Astblättern nicht nur inbezug auf allgemeinen Umriss, sondern auch im anatomischen Bau noch sehr nahe stehen. Total verschieden von diesen sind nun diejenigen, welche kleiner bis viel kleiner sind und in Gestalt und Bau mit ihnen gar keine Ähnlichkeit haben. Ihre Grundgestalt ist ein schmales, gleichschenkeliges Dreieck, doch kommen auch schmal dreieckig zungenförmige Formen vor. Diese Blätter besitzen stets einen etwas breiteren, nach unten deutlich verbreiterten Saum, sind an der abgerundeten gestutzten Spitze gezähnt, und die poren- und faserlosen Hyalinzellen sind fast sämtlich ein- bis mehrfach septiert. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich nun an derselben Pflanze alle erdenklichen Übergänge, sodass man in diesem Falle von trimorphen Stammblättern sprechen könnte. An vollkommen ausgebildeten Pflanzen hat Verf. niemals die eine oder andere der erwähnten Blattformen an demselben Stengel allein angetroffen, doch sind manchmal die hemiisophyllen, öfter aber auch die differenzierten Formen vorherrschend. — Die durch den feuchten oder trockenen Standort bedingten Wuchsformen: **f. pulchella** Limpr. und **f. compacta** Grav. (var. *arctum* Braithw.) können als verschieden kaum gelten. Nur aus Nordamerika hat Verf. durch Waghorn von New Foundland eine sehr kleine, kurz und dichtästige, oberwärts schmutzig violette, unten bräunliche Form erhalten, deren

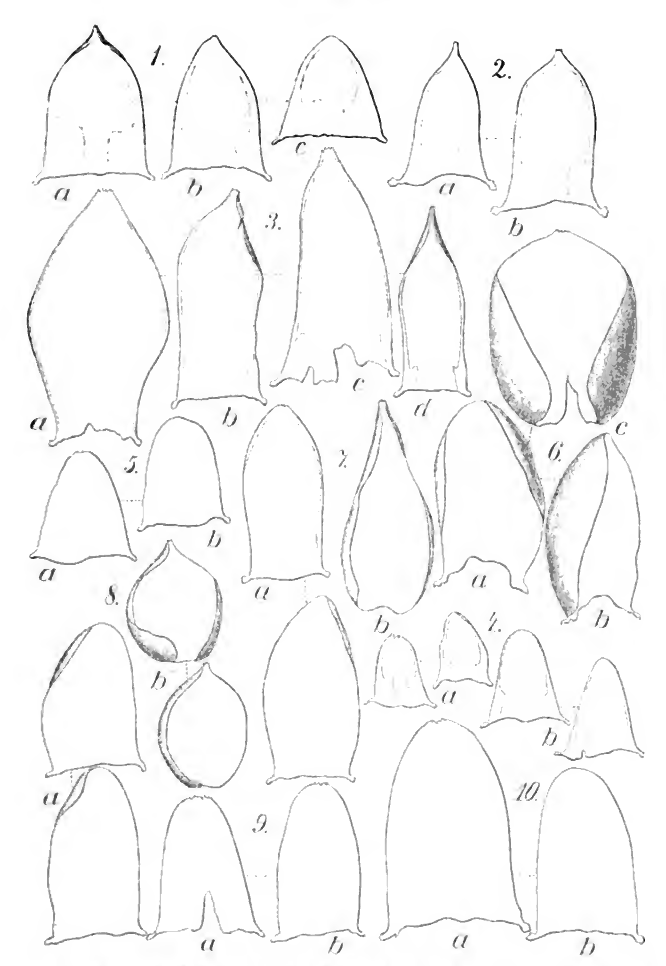


Fig. 1. *Sph. quinquefarium.* 2. *Sph. subnitens.* 3. *Sph. molle.* 4. a, *Sph. subsecundum*; b, var. *decipiens.* 5. *Sph. contortum.* 6. *Sph. platyphyllum.* 7. *Sph. auriculatum.* 8. *Sph. auriculatum* var. *ovatum.* 9. *Sph. inundatum.* 10. *Sph. rufescens.* Vergr. $^{25}/_{1}$

Stammblätter aus verschmälerter Basis ausgezeichnet zungen-spatelförmig sind, keine oder nur im apikalen Teile zarte, unvollkommene Fasern in den septierten, auf der Innenfläche mit zahlreichen Resorptionserscheinungen versehenen Hyalinzellen zeigen und die sehr kleine, eiförmige Astblätter besitzt, sodass der Habitus auffallend an *Sph. molluscum* erinnert. Verf. hat diese Form als **Sph. labradorense** in Hedwigia 1892, p. 174 beschrieben und auf Taf. XVI, Fig. 1—3, abgebildet. Das ist die einzige Form von *Sph. molle*, welche als wirkliche Varietät gelten kann.

7. Sect. Sphagna subsecunda Schlieph. (1865).

Übersicht der europäischen Arten.

I. Bei vollkommen entwickelten Pflanzen die Äste zu 2—5 in Büscheln; Stammblätter differenziert; Astblätter stets mit Poren.

1. Epidermis der Stämmchen ringsum zwei und mehrschichtig.

A. Stammblätter klein, dreieckig zungenförmig, nur in der Spite fibrös; Astblätter klein bis mittelgross, lanzettlich, mit schmal gestutzter, schlank vorgezogener Spitze, unsymmetrisch, sichelförmig, einseitswendig, trocken mit mattem Glanz; Stärke und Habitus wie *Sph. subsecundum* . . . . **Sph. contortum.**

B. Stammblätter gross, zungenförmig, meist bis zur Basis reichfaserig; Astblätter gross, rundlich eiförmig, mit breit gestutzter, nicht vorgezogener, klein gezähnter Spitze, nicht einseitswendig und sichelförmig, sondern locker dachziegelig gelagert; gewissen Formen des *Sph. rufescens* ähnlich: **Sph. platyphyllum.**

2. Epidermis der Stämmchen ringsum einschichtig, selten auf einer Seite des Umfangs durch tangentiale Zellteilung zweischichtig.

A. Astblätter auf der Aussenfläche sehr reichporig; Poren sehr klein, beringt und allermeist in perlschnurartigen Reihen an den Commissuren; innen fast porenlos oder mit wenigen kleinen Löchern in den Zellecken, in der Nähe der Seitenränder meist zahlreichere Poren.

a) Stammblätter klein, weniger als 1 mm lang, dreieckig zungenförmig, fast immer faserlos, seltener gegen die Spitze oder gar bis zur Mitte mit Faseranfängen bis vollkommenen Fasern; Hyalinzellen selten septiert, auf der Blattinnenfläche im oberen Drittel mit ziemlich grossen ringlosen oder schwach beringten Löchern oder Membranlücken und aussen mit einzelnen

oder zahlreicheren, kleinen, beringten Poren in den Zellecken. Ganze Pflanze schmächtig: **Sph. subsecundum.**

b) Stammblätter grösser, 1—1,5 mm lang, zungenförmig, stets mit Fasern in der oberen Hälfte, seltener weiter herab fibrös; Hyalinzellen septiert, auf der Blattinnenfläche mit zahlreichen runden, schwach oder stärker beringten oder auch nach unten ringlosen Löchern, gegen die Basis mit Spitzenlöchern, aussen bald mit wenigen, bald mit mehr beringten Poren in den Zellecken. Pflanze habituell wie vorige und oft nur wenig kräftiger als diese: **Sph. inundatum.**

c) Stammblätter gross, 1,5—2 mm lang, aus meist etwas verschmälerter Basis breit zungenförmig, an der breit gestutzten Spitze gezähnt oder ausgefasert, rings schmal und gleichbreit gesäumt; Hyalinzellen häufig bis zum Grunde fibrös, auf der Blattinnenfläche fast porenlos oder wenigporig und nur mit vereinzelten oder mehr Löchern in der Nähe der Seitenränder, aussen mit kleinen Ringporen in perlschnurartigen Reihen an den Commissuren. Pflanze viel kräftiger als a und b und habituell fast wie *Sph. rufescens* . . . . . . **Sph. auriculatum.**

B. Astblätter auf der Innenfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen beringten, wahren, kleinen, nicht oder gereihten Commissuralporen, welche oft sporadisch von Pseudoporen unterbrochen werden; aussen die wahren kleinen Löcher sehr sparsam, dagegen die Pseudoporen häufig in Reihen an den Commissuren, oder in der oberen Hälfte nur mit kleinen Spitzenlöchern und in der unteren mit zahlreicheren Poren. Stammblätter gross, reichfaserig und entweder nur innen oder auch beiderseits reichporig . . . . **Sph. crassicladum.**

C. Astblätter beiderseits reichporig, aber aussen stets mehr Poren als innen, entweder beiderseits nicht in Reihen oder aussen oder auch beiderseits in Reihen an den Commissuren.

a) Stammblätter gross, breit zungenförmig, bis zum Grunde fibrös, innen in der oberen Hälfte mit schwach beringten Poren in allen Zellecken und vereinzelt an den Commissuren, aussen gegen die Spitze nur mit sehr wenigen Eckporen. Poren auf der Aussenfläche der Astblätter meist nicht in dicht gereihten Perlschnurreihen . . . **Sph. turgidulum.**

b) Stammblätter wie bei a; meist bis zur Mitte, seltener bis zum Grunde fibrös, in der Regel beiderseits sehr reichporig in der oberen Hälfte und in der unteren mit beiderseitigen Spitzenlöchern. Poren auf der Aussenfläche der Astblätter immer in dicht gereihten Perlschnurreihen: **Sph. rufescens.**

D. Astblätter beiderseits sehr armporig oder fast ganz porenlos: im letzteren Falle die Hyalinzellen mitunter mehr oder weniger durch gleichgestaltete Chlorophyllzellen verdrängt. Stammblätter gross, zungenförmig, meist bis zum Grunde fibrös und armporig wie die Astblätter. Hydrophyt; stets untergetaucht: **Sph. obesum.**

II. Bei vollkommen entwickelten Pflanzen die Astchen stets einzeln, nie in Büscheln oder gänzlich fehlend; Stammblätter nicht differenziert; sämtliche Blätter oval, porenlos. Pflanze zierlich und häufig blutrot bis schwärzlich: **Sph. Pylaiei.**

31. Sphagnum contortum Schultz, Fl. Starg. Suppl. p. 64 (1819); Sylloge Ratisb. Pl. nov. II, p. 121 (1828) und Herb., Limpr. in litt. ad Warnstorf 16. 4. 1888; Warnst. in Hedwigia 1888, p. 267. — *Sph. subsecundum γ contortum* (Schultz) Hüben., Muscol. germ. p. 27 (1833). — *Sph. laricinum* Spruce Mscr. (1847); Schlieph., Beitr. p. 26 in Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien (1865). — *Sph. contortum δ laricinum* (Spruce) Wils., Bryol. brit. p. 23 (1855). — *Sph. cavifolium* var. *laricinum ε gracile* Warnst., Europ. Torfm. p. 86 (1881). — *Sph. subsecundum* * *Sph. laricinum* Card., Sphaign. d'Europe p. 71 (1886). — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 14 u. 15; Samml. europ. Torfm. no. 99 u. 286.

S. 311. Fig. 5 a. Teil eines Stammquerschnitts, m, Markzellen, h, Holzkörper, e, Epidermis. — S. 357, Fig. 22. Astblattquerschnitt. — S. 445, Fig. 5 a, b. Stammblätter.

Hygro-, seltener Hydrophyt! Pflanzen in meist lockeren, 7—15 cm hohen (Wasserformen bis 30 und 40 cm lang), grau- oder dunkelgrünen, gelbbraunen oder schwärzlich bräunlichen, mitunter ins Violette spielenden Rasen und habituell wie *Sph. subsecundum*. Epidermis der Stämmchen 2- bis 3-, selten bis 4schichtig, vom meist weinrötlichen oder braunen Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände der Oberflächenzellen oben häufig mit einer Öffnung. Stammblätter klein, dreieckig zungenförmig

bis zungenförmig, durchschnittlich bis 1 mm lang und am Grunde fast ebenso breit, an der breit abgerundeten Spitze mit hyalinem, oft z. T. resorbiertem Saume, Seitenränder schmal gesäumt und der Saum nach unten durch sehr enge Hyalin- und Chlorophyllzellen nur scheinbar verbreitert. Hyalinzellen bis auf die meist fibrösen basalen über dem Blattgrunde in den unteren $^2/_3$ eng, lang und wurmförmig, im oberen Drittel rhombisch bis kurz rhomboidisch, hier fast ausnahmslos mit Fasern und beiderseits mit kleinen, meist unvollkommen beringten Poren, die innen etwas zahlreicher in den Ecken und an den Commissuren, aussen in geringerer Zahl nur in den Zellecken stehen, ausserdem finden sich auf der Blattaussenfläche noch sehr kleine Spitzenlöcher; Zellteilungen treten nur sporadisch auf. Astbüschel 3- bis 5 ästig, bald gedrängt, bald entfernt, 2 oder 3 stärkere, meist ziemlich lange, allmählich zugespitzte Äste sichelförmig herabgebogen, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter der ersteren ziemlich klein 1,40, selten bis 2 mm lang und 0,5 mm breit, eilanzettlich, etwas unsymmetrisch, an den 3- bis 5 reihig gesäumten Seitenrändern gegen die Spitze oder weiter herab eingebogen, Spitze selbst spitzlich oder stumpflich (nicht quergestutzt!) und sehr klein gezähnelt; im trockenen Zustande meist mit schwachem Glanz und bald mehr, bald weniger sichelförmig einseitswendig, mitunter auch schwach wellig gekräuselt. Hyalinzellen eng, lang, reichfaserig und auf der Innenfläche der Blätter fast ganz porenlos; aussen dagegen meist mit zahlreichen, äusserst winzigen, beringten und gereihten Commissuralporen, welche aber auch öfter nur sparsam, mehr vereinzelt oder in kurzen, unterbrochenen Reihen auftreten und sich dann auf die obere Blattpartie beschränken. Chlorophyllzellen centriert, tonnenförmig und beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste im Antheridien tragenden Teile semmelbraun und keulig verdickt; Tragblätter wenig differenziert, etwas kleiner als die übrigen Astblätter, eiförmig, kurz gespitzt und die Hyalinzellen über dem Blattgrunde meist fast faserlos. Fruchtastblätter sehr gross, breit oval, mit abgerundeter, fast kappenförmiger, etwas ausgerandeter Spitze, 3- bis 6 reihig gesäumt, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen sporadisch septiert, gegen die Blattspitze fibrös und auf der Innenfläche mit sehr winzigen, sich in der Nähe der Seitenränder noch weit herabziehenden Spitzenlöchern, die sich mit Aussenporen

decken; die kleinen Poren der Aussenfläche in allen Zellecken, soweit die Fasern reichen. Sporen blassgelb, fein papillös, 22—25 μ diam.

In moorigen Erlenbrüchen, tiefen Sümpfen und Übergangsmooren an Seeufern sehr verbreitet und viel häufiger als *Sph. subsecundum*; selten mit Sporogonen. — **Temp.**: Brüche bei Brüsenwalde (Joh. Warnstorf!); **Ang.**: Chorin (Osterwald); Sümpfe in der Glambecker und Choriner Forst (Loeske!); **Obbar.**: Biesenthal, am Gr. Wuckensee, Samithsee, Buckowsee u. s. w. (Loeske!); Sümpfe der Bürgerwiesen bei Strausberg; **Niedbar.**: Briesesümpfe bei Birkenwerder (Loeske); **Telt.**: Grunewaldsümpfe bei Paulsborn (A. Braun, Juli 1864 als *Sph. subsecundum*, Prager); Grunewaldseen (Osterwald); zwischen Hundekehle und Grunewaldsee (R. Loose!); Königs-Wusterhausen, Gr. Köris am Wilden See (Osterwald); Fenn beim Hundekehlensee (Prager!); **Belz.**: Treuenbrietzen, im Böllerich und in der „Freiheit"; Werdermühle bei Niemegk; Teufelssee bei Beelitz (Loeske!); Lehnin: Langes Fenn (Osterwald); **Spand.**: Teufelsfenn (Prager!); **Ohav.**: Giebelfenn zwischen Gr. Glienicke und Crampnitz (Prager!); **Rupp.**: Neuruppin, Erlenmoor zwischen Molchow und Stendenitz, bei Stendenitz und Zippelsförde; Moorwiesen am Molchowsee, Teufelssee hinter Neumühle und bei Krangensbrück!!; Rheinsberg, am Stechlinsee bei Menz (Winter!); **Oprig.**: Mertensdorf an der Kümmernitz (Jaap!); **Wprig.**: Perleberg, hinter Bollbrüg auf Sumpfwiesen am Jeetzbache (Jaap!); **Arns.**: Torfmoor bei der Stadtziegelei und vor Schönwerder (Pommern)!!; **Ostern.**: Schermeisel, am Bürgersee (Paul!); **Kross.**: Sommerfeld, bei der Dolziger Schäferei!!; Torfstich östl. von der Neumühle (R. Schultz!); **Gub.**: Tiefe Gräben im „Hörnchen" bei Diehlow (Will!); **Luck.**: Fürstl. Drehna, am Sandteiche!! — Pommern: Tarmen: Oberbusch (Hintze!); Swinemünde, Weg nach Corswant (Ruthe!); Hamburg: Eppendorfer Moor; Ahrensburg, Torfmoor beim Forste Hagen c. fr.; sumpfiges Gebüsch beim Bredenbeker Teich; Torfstiche beim Forste Karnap und Bergen unweit Trittau; Reinbek, Sumpfwiese beim Krogbusch unweit Wohltorf; Harburg, Sümpfe am Mühlenbach bei Ashausen (Jaap!).

Nach Grösse und Stärke der ganzen Pflanze lassen sich 2 Hauptformen unterscheiden:

1. Var. **gracile** Warnst. — *Sph. cavifolium* var. 2 *laricinum ε gracile* Warnst., Europ. Torfm. p. 91 (1881).

Pflanze schmächtig und habituell wie *Sph. subsecundum*, dicht- oder locker ästig, im Schatten oberwärts durchaus grün, an stark belichteten Stellen schön semmelbraun, selten schmutzig braun violett. Astblätter der abstehenden Zweige durchschnittlich nur 0,7—1 mm lang und 0,4—0,5 mm breit und mehr oder weniger einseitig sichelförmig.

So im Gebiet fast überall.

2. Var. **major** C. Jensen in De danske Sphagnum-Arter p. 76 (1890).

Pflanze meist untergetaucht, kräftiger als vorige und fast so kräftig wie manche Formen von *Sph. rufescens*, entweder schmutzig grün oder dunkelbraun mit Violett gemischt. Astblätter viel grösser, 1,5—2,5 mm lang und etwa 1 mm breit und meist wie die ganzen Äste einseitig sichelförmig.

Hierher gehören: **f. natans** Dusén (var. *falcatum* Schlieph. *f. viridis* Warnst. *sf. natans* Dus. in Samml. europ. Torfm. no. 200), eine grüne, untergetauchte, stattliche Form; **f. aquatica** C. Jens. l. c. (var. *teretiusculum* Lindb. *f. fluitans* Jens. in litt. 1882), eine etwa 20 cm lange, dunkel schmutzig violette, kräftige Wasserform mit entfernten Astbüscheln, sichelförmigen, abstehenden Ästen und Blättern und häufig fast faserlosen Stammblättern. Astblätter bis 2,5 mm lang und etwa 1 mm breit; Aussenporen äusserst klein und in unterbrochenen Reihen an den Commissuren wie bei den Formen der 1. Reihe. Eine ganz ähnliche Form sammelte Prager im Giebelfenn zwischen Gr. Glienicke und Crampnitz (**Ohav.**), die vom Verf. anfänglich für var. **Reinkei** Russ. (Arch. für die Naturk. Liv-, Est- und Kurl., 2. Ser., Bd. X, Lief. 4, p. 35 des Separatabdr., 1894) gehalten, später als var. **robustum** verteilt worden ist. Die Russow'sche Pflanze besitzt aber an der Aussenfläche der Blätter längs den Commissuren dichte, relativ sehr grosse perlschnurförmige Poren, die etwas grösser sind als bei den meisten Formen des *Sph. subsecundum*, und die bis unter die Mitte fibrösen Stammblätter zeigen auf der Innenfläche in der oberen Hälfte sehr zahlreiche, relativ grosse, beringte und gereihte Commissuralporen, wogegen aussen nur sparsame Poren angetroffen werden. Auch diese Form gehört wegen ihres robusten Baues ohne Zweifel ebenfalls in den Formenkreis der var. *major*.

Sph. contortum ist nur in den Seegebieten der Mittelmark und den nördlichen Teilen des Gebiets verbreitet, in den Moorheidegebieten der Lausitz und Prignitz dagegen selten, vielleicht aber öfter wegen der grossen Ähnlichkeit mit *Sph. subsecundum* übersehen oder verkannt worden. Unter den Subsecundis leicht kenntlich durch die äusserst kleinen Commissuralporen auf der Aussenfläche der im trockenen Zustande meist deutlich schwach glänzenden Astblätter, die stets mehrschichtige Epidermis des Stengels, den meist weinrötlichen Holzkörper und die fast immer im oberen Drittel fibrösen Stammblätter mit kleinen Innen- und sehr kleinen Aussenporen.

32. Sphagnum platyphyllum (Sull., Lindb.) Warnst., Flora 1884, p. 481 u. 516; Limpr., Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV, 1. p. 122 (1885). — *Sph. auriculatum* Ångstr. in Rabenh. Bryoth. europ. no. 713 u. 714 (1864). — *Sph. subsecundum β isophyllum* Russ., Beitr. p. 73 z. T. (1865). — *Sph. platyphyllum* n. sp.? Sulliv. Mscr. sec. Lindb., Manip. Musc. p. 403 (1868). — *Sph.*

laricinum γ platyphyllum (Sull.) Lindb., Notiser, Heft 13, p. 403 (1874). — *Sph. neglectum* Ångstr. 1864, Austin, Musc. Appal. no. 26 (1876). — *Sph. cavifolium* var. *laricinum γ platyphyllum* Warnst., Europ. Torfm. p. 90 (1881). — *Sph. isophyllum* Russ., Zur Kenntn. d. Subsec.- und Cymbif. - Gruppe p. 55 (1894). — Warnst., Samml. europ. Torfm. no. 340 (1894).

S. 257, Fig. 23. Astblattquerschnitt. — S. 445, Fig. 6 a, b. Stammblätter, c, Astblatt. — S. 456, Fig. 7. Pflanze in natürl. Grösse (zarte Form!).

Hygro- und Hydrophyt! Pflanzen in sehr lockeren, beim Austrocknen der Sümpfe meist niedergestreckten und zusammengedrückten, sehr weichen Rasen von hellgrüner, grüner, grünlich gelber, bleicher, bräunlich grüner bis dunkel schmutzig brauner Färbung und habituell an ein schwächliches *Sph. rufescens* erinnernd. Epidermis des dünnen, sehr schlaffen Stämmchens meist rings 2schichtig, seltener z. T. 1- oder 3schichtig, und vom bleichen, gelbbraunen bis braunen Holzkörper deutlich abgesetzt. Aussenwände der Oberflächenzellen am oberen Ende öfter mit einer Öffnung. Stammblätter gross, den Astblättern nach Grösse und Form sehr ähnlich, durchschnittlich etwa 1,5—2 mm lang und 1 mm breit, breit oval bis zungenförmig, sehr hohl, mit breit aufgebogenen Seitenrändern und abgerundeter, meist ein wenig ausgefaserter Spitze; Saum schmal und bis zum Grunde gleich breit. Hyalinzellen bis meist unter die Blattmitte, mitunter bis zum Grunde reichfaserig, selten hier und da septiert; Poren auf beiden Blattflächen äusserst klein und ähnlich wie in den Astblättern. Astbüschel armästig, meist mit 2 oder 3 Ästchen, von denen 1 oder 2 stärkere, immer locker und rund beblätterte, kurze und wenig verdünnte oder verlängerte und nach der Spitze verdünnte Zweige abstehen, ein kurzes, schwächeres Ästchen dagegen herabhängt. Astblätter gross, rundlich oval breit eiförmig, an der abgerundeten Spitze klein gezähnelt, bauchig hohl, mit breit eingebogenen, schmal gesäumten Rändern, im trockenen Zustande mehr oder weniger längsfaltig. Hyalinzellen reichfaserig und eng, auf der Innenfläche des Blattes in der oberen Hälfte meist mit zu kurzen oder längeren Reihen vereinigten Pseudoporen und kleineren wahren Löchern in den Zellecken, letztere in der Nähe der Seitenränder gewöhnlich etwas zahlreicher; aussen entweder nur im oberen Blattteile mit äusserst winzigen,

zerstreuten Ringporen oder mit solchen in Reihen auf der ganzen Blattfläche an den Commissuren. Chlorophyllzellen im Querschnitt wie bei voriger Art. — Zweihäusig; Fruchtastblätter sehr gross, breit oval, an der abgerundeten Spitze etwas ausgerandet, rings schmal gesäumt, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen selten sporadisch septiert, gegen die Blattspitze fibrös und beiderseits fast nur mit sehr kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken. Sporen gelb, fein papillös, 23—28 μ diam.

Gern in moorigen, stark belichteten Carexsümpfen zwischen alten Bülten von *Carex stricta*, welche im Winter und Frühjahr wasserreich sind, aber im Hochsommer und gegen den Herbst austrocknen und oft nur in trockenen Sommern passierbar werden. Bisher nur von wenigen Punkten bekannt. — **Telt.**: Grunewald, Wasserlöcher am Teufelssee (Loeske!); **Spand.**: Teufelsfenn 27. 8. 1896 leg. Prager!; **Rupp.**: Neuruppin, Carexsumpf vor Stöffin; hier vom Verf. im Juni 1892 für das Gebiet entdeckt und dort später auch mit zahlreichen Sporogonen gesammelt; an ähnlichen Standorten auch in der Kegelitz!!; **Oprig.**: Triglitz, Ausstich in der Heide c. fr.; Mertensdorf, in einem Heidesumpf; Lockstedt, Moorheidesumpf im Kempen; Putlitzer Heide (Jaap!). — Pommern: Swinemünde, Sumpfwiesen am Wege nach Corswant (Ruthe!): Hamburg: Eppendorfer Moor (Jaap!).

Dass *Sph. isophyllum* Russow auf keinen Fall die Priorität vor *Sph. platyphyllum* (Sull.) besitzt, hat Limpricht neuerdings in Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, III, p. 618 nachgewiesen. Mit Unrecht zitieren Russow zu *Sph. isophyllum* und Limpricht zu *Sph. platyphyllum* als Synonym: **Sph. aequifolium** Warnst., Hedwigia 1891, p. 32. Diese in Madagaskar heimische Art ist identisch mit **Sph. Rutenbergii** C. Müll., Reliquiae Rutenbergianae in Abh. Naturw. Ver. zu Bremen, Bd. VII, Hft. 2, p. 203 (1881) und, obwohl *Sph. platyphyllum* habituell ähnlich, dennoch von dieser Art, wie Verf. aufs bestimmteste versichern kann, ganz verschieden. Die in überaus dichten Perlschnurreihen auf der Aussenfläche der Astblätter an den Commissuren stehenden Ringporen sind mindestens 4 mal so gross wie die bei *Sph. platyphyllum*, und schon aus diesem einen Grunde muss Verf. gegen eine Vereinigung des *Sph. Rutenbergii* mit dem überaus kleinporigen *Sph. platyphyllum* protestieren. Hätte die Anmerkung des Verf. zu *Sph. aequifolium* l. c., p. 23 gelautet: Von *Sph. platyphyllum* hauptsächlich durch die auf beiden Blattseiten in Reihen stehenden — viel grösseren — Poren verschieden, so würden die beiden genannten Autoren vielleicht Anstand genommen haben, diese ostafrikanische Art ohne weiteres mit *Sph. platyphyllum* zu identifizieren. Ausserdem zieht Russow fälschlich hierher **Sph. platyphylloides** Warnst., Hedwigia 1891, p. 21, eine Form aus Brasilien, welche von dem ähnlichen *Sph. platyphyllum* abweicht durch die häufig septierten Hyalinzellen der Stammblätter, sowie durch grössere, zahlreichere Poren auf der Aussenseite der Astblätter.

Nach der Häufigkeit der Astblattporen hat Russow in Zur Kenntn. d. Subsec.- und Cymbif.-Gruppe 1894, p. 57—38 den Formenkreis dieser Art in

3 Gruppen zerlegt: **I. Oligopora:** meist hydrophile Formen, mit weniger bis äusserst wenigen, zerstreuten, kleinen Poren und Pseudoporen fast nur an der Aussenfläche der Blätter; **2. Mesopora:** Poren ziemlich zahlreich, meist Hofporen in lockeren Perlreihen an den Commissuren der Aussenfläche; Innenfläche mit zerstreuten Hofporen und Pseudoporen; **3. Polypora:** Poren zahlreich und zwar an der Aussenfläche schöne, dichte Perl-Hofporen von der Spitze bis zur Basis des Blattes; an der Innenfläche nur in der oberen Hälfte lockere bis dichte Perl-Hofporen mit Pseudoporen, unten zerstreute Hof- und Pseudoporen. Da aber die Zahl der Posen eine schwankende ist und zwar, wie Russow selbst betont, nicht nur bei derselben Form, sondern auch bei demselben Individuum, so ist an eine scharfe Rubrizierung der Formen in diese 3 Abteilungen nicht zu denken. Dieser Bemerkung Russows kann man nur zustimmen. Wenn er aber *Sph. platyphylloides* aus Brasilien zur Abt. 2: Mesopora und *Sph. Rutenbergii* aus Madagaskar zur Abt. 3: Polypora stellen zu dürfen glaubt, so befindet er sich im Irrtum. Schon ein Blick durchs Mikroskop auf die Aussenfläche eines Astblattes beider Arten würde ihn überzeugt haben, dass, da die Poren hier mindestens, wie bereits erwähnt, 4 mal so gross sind und enggeschlossene Reihen bilden, nicht *Sph. platyphyllum* vorliegen könne.

33. Sphagnum subsecundum (Nees) Limpricht, Kryptogamenfl. v. Deutschl. IV. Bd., 1. Abt., p. 119 (1885). — *Sph. contortum* var. *subsecundum* Wils., Bryol. brit. p. 22, tab. 60 (1855). — *Sph. subsecundum α heterophyllum* Russ., Beitr. p. 72 (1865). — *Sph. cavifolium* Warnst., Europ. Torfm. p. 79 z. T. (1881). — *Sph. subsecundum* (Nees) Russ., Subsec.- und Cymbif.-Gruppe p. 40 (1894). — Warnst., Märk. Laubm. no. 24 mit *Sph. inundatum* vermischt.

S. 445, Fig. 4 a. Stammblätter der typischen Form; 4 b, desgl. von var. *decipiens*.

Hygro-, seltener Hydrophyt! Pflanze schmächtig und habituell wie *Sph. contortum*, 5—20 cm hoch, in dichten oder lockeren grünen, graugrünen, grüngelben, semmelbraunen bis dunkel schwärzlich braunen, ins Violette spielenden weichen Rasen. Epidermis der Stämmchen einschichtig, vom meist gelb- oder dunkelbraunen Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände oben meist mit einer Öffnung. Stammblätter sehr klein, 0,5—0,75 mm lang und am Grunde 0,4—0,5 mm breit (selten grösser) oder Höhe und Breite sind nahezu gleich, dreieckig zungenförmig bis zungenförmig, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und meist etwas gefranst, gewöhnlich schon von der Mitte an den Seitenrändern mit stark verbreitertem Saume. Hyalinzellen nicht oder

nur sporadisch septiert, allermeist faserlos, doch auch ab und zu in der Spitze mit Faseranfängen oder ausgebildeten Fasern; auf der Blattinnenfläche im oberen Drittel mit kleinen oder grösseren, runden, gewöhnlich ringlosen Löchern an den Commissuren oder Membranlücken von Zellbreite, zwischen denen die schmalen stehen gebliebenen Wandstücke leicht für Fasern (Pseudofasern Russows!) gehalten werden können; aussen entweder nur mit wenigen winzigen Ecklöchern in der äussersten Spitze oder die Poren etwas zahlreicher an den Commissuren in Reihen. Äste zu 3—5 in Büscheln, von denen 2 oder 3 stärkere, bald längere Zweige in verschiedener Richtung vom Stengel abstehen, die übrigen ihm dicht anliegen. Astblätter klein, 1—1,5 mm lang und 0,55 bis 0,6 mm breit, eilanzettlich, hohl, am schmal gesäumten Rande oberwärts eingebogen und an der schmal gestutzten Spitze gezähnt, trocken glanzlos und meist schwach sichelförmig einseitig, öfter aber auch (besonders in den Schopfästen) dicht dachziegelig gelagert. Hyalinzellen verhältnismässig eng und lang, mit zahlreichen Fasern; auf der Blattinnenfläche entweder fast ganz porenlos oder mit vereinzelten sehr kleinen Eckporen, in der Nähe der Seitenränder die kleinen Löcher meist etwas zahlreicher; aussen mit unzähligen sehr kleinen, beringten, dicht gereihten Commissuralporen. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig oder tonnenförmig und beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz und keulig verdickt, meist schön semmelbraun, später verlängert; Tragblätter eiförmig, Hyalinzellen über dem Grunde zartfaserig oder fast faserlos. Fruchtastbätter sehr gross, eiförmig, sehr hohl, an der abgerundeten Spitze ausgerandet, breit gesäumt, mit beiderlei Zellen; Hyalinzellen selten septiert, meist faserlos und im oberen Blattteile nur mit äusserst kleinen beiderseitigen Eckporen. Sporen gelb, fein papillös, 25—28 μ diam.

An ähnlichen Standorten wie *Sph. contortum*, aber viel seltener. — **Temp.**: Sümpfe am Kiensee unweit Brüsenwalde!!; **Ang.**: Sphagnetum in der Glambecker Forst (Loeske!); **Niedbar.**: Fangschleuse, Löcknitzwiesen (Loeske!); **Telt.**: Grunewald, Sümpfe hinter Paulsborn (Prager!); **Spand.**: Jungfernheide (Prager!); **Ohav.**: Fenn im Kiefernwalde zwischen der Ziegelei von Gr. Glienicke und dem Sakrower See (Prager!); **Rupp.**: Neuruppin, Sümpfe am Teufelssee hinter Neumühle; Waldsümpfe bei Stendenitz; Carexsümpfe vor Stöffin; **Oprig.**: Heidesümpfe bei Trieglitz, Mertensdorf und Lockstedt (Jaap!); **Arns.**: Arnswalde, Torfmoor bei der Stadtziegelei!!; **Kross.**: Sommerfeld, Dolziger Sumpf; quellige Bergabhänge bei der Dolziger Schäferei!!; Torfstich unweit der Neumühle (R. Schulz!); Baudacher Heide!!; **Gub.**:

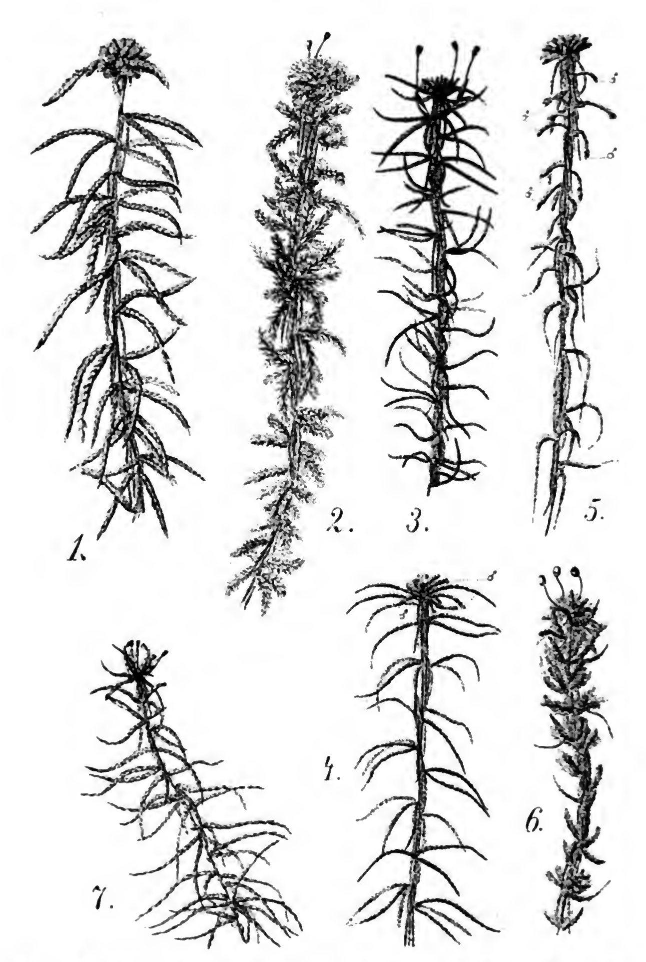


Fig. 1. *Sphagnum cymbifolium.* 2. *Sph. compactum.* 3. *Sph. teres.* 4. *Sph. recurvum.* 5. *Sph. Warnstorfii.* 6. *Sph. molle.* 7. *Sph. platyphyllum.* Natürliche Grösse.

Sumpfwiesen bei der Teufelsskala (Will); **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz, Jachan!); **Kottb.**: Peitz, Ausstiche an der Eisenbahn nach Guben (J. Warnstorf!); **Sor.**: Teuplitz, Moorwiesen an einem Fischteiche in der Nähe des Bahnhofs!! — Pommern: Tarmen, Hornfliess (Hintze!); Swinemünde, Ahlbeck (Ruthe!); Hamburg: Bergedorf, Heidesumpf bei der Grosskoppel unweit Lohbrügge (Jaap!); Altmark: Clötze, Schwiesauer Moor!!; Hohentramm bei Beetzendorf (Grundmann!); Anhalt: Zerbst, Moorwiesen an der Buchholzmühle (Zschacke!); Dessau, Kochstedter Thorhaus (Lindau!) hemiisophylle Jugendform.

Die Pflanze ändert (ausgenommen in der Färbung) wenig ab. Eine bemerkenswerte Form ist:

Var. **decipiens** Warnst. in Allgem. Bot. Zeitschr. 1899, p. 40 (Beiheft), mit bis 1 mm langen, im oberen Drittel fibrösen und beiderseits reichporigeren Stammblättern, deren Hyalinzellen nur selten wie bei der gewöhnlichen Form, der sie sonst habituell ganz ähnlich, septiert sind. — Muss mit Vorsicht von dem folgenden Formenkreise unterschieden werden, zu welchem diese Varietät den Übergang bildet. — Selten. — **Ohav.**: Spandau, Giebelfenn zwischen Gr. Glienicke und Crampnitz (Prager!). — Pommern: Swinemünde (Ruthe!); Prov. Sachsen: Schönebeck a. d. Elbe, in einem Steinbruch am Rande eines Wassertümpels (Faber und Fromm!); Hamburg: Eidelstedter Moor in Gräben (Jaap!).

Eine andere auffallende Form: Var. **heterophyllum** Warnst. sammelte Joh. Warnstorf unweit Dergenthin bei Forsthaus Kuhwinkel (**Wprig.**). — Pflanzen viel kräftiger als die gewöhnliche Form, graugrün, bis 16 cm hoch, dicht- und rundköpfig. Stammblätter an demselben Stämmchen sehr veränderlich, bald klein, dreieckig zungenförmig und faserlos, bald grösser und gegen die Spitze mit Faseranfängen bis ziemlich gross (1,2 mm lang und 0,86 mm breit), bis zur Mitte fibrös und innen sehr reichporig, sowie mit schmalem, rings gleich breitem Saume. Abstehende Äste ziemlich lang, nach der Spitze verdünnt, fast locker beblättert. Blätter meist dachziegelig gelagert, eiförmig, schnell in eine kurze, schmal gestutzte Spitze auslaufend, 1,2—1,5 mm lang und 0,7 mm breit, trocken meist aufrecht bogig abstehend, hin und wieder nur andeutungsweise einseitswendig. Hyalinzellen auf der Blattinnenfläche etwas mehr Poren als bei typischen Pflanzen, auf der Aussenfläche mit überaus winzigen, starkberingten, gereihten Commissuralporen. — Ist ebenfalls mit Vorsicht von dem folgenden sehr ähnlichen Formenkomplex zu unterscheiden. Man beachte die mitunter an demselben Stämmchen vorkommenden normalen kleinen, faserlosen Stengelblätter, sowie die überaus winzigen Poren der Astblätter, die entschieden auf *Sph. subsecundum* hinweisen.

34. Sphagnum inundatum (Russ. z. T.) Warnst., Schrift. der Naturforsch. Ges. in Danzig. N. F. Bd. IX, Heft 2, p. 49 des Separatabdr. (1896). — *Sph. inundatum, I. Anisopora* Russ., Zur Kenntn. d. Subsec.- u. Cymbif.-Gruppe p. 49 (1894).

S. 445, Fig. 9 a, b. Stammblätter.

Hydrophyt! Pflanzen meist nur mit den Köpfen über Wasser, je nach der Wassertiefe 15—30 cm lang, oft nur wenig kräftiger als *Sph. subsecundum* und von gleichem Habitus; in lockeren, oberwärts grau- oder gelbgrünen, selten grün und blutrot gescheckten Rasen. Epidermis der Stämmchen 1schichtig und vom meist grünlichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände oben öfter mit einer Öffnung. Stammblätter stets grösser (bis doppelt so gross) als bei voriger, 1,3—1,5 mm lang und am Grunde 0,8—0,86 mm breit, dreieckig zungenförmig bis zungenförmig, rings schmal und gleichbreit gesäumt, gegen die meist etwas ausgefaserte Spitze häufig mit eingebogenen Rändern; Hyalinzellen meist häufig septiert und im oberen Drittel oder auch bis zur Mitte des Blattes stets mit Fasern; auf der Blattinnenfläche immer mit zahlreichen, kleinen oder grösseren, unberingten bis schwachringigen Poren an den Commissuren, aussen entweder mit vielen, sehr kleinen, gereihten Commissuralporen oder mit verhältnismässig wenigen Eckporen, mitunter in der Spitze noch eine Porenreihe in der Wandmitte. Äste zu 4 und 5 in Büscheln, meist zwei stärkere Ästchen abstehend, die übrigen dem Stengel angedrückt. Blätter etwas grösser als bei *Sph. subsecundum*, 1,5—1,7 mm lang und 0,85—1 mm breit, länglich eiförmig bis eilanzettlich, an der gestutzten Spitze gezähnt, sehr hohl und an den schmal gesäumten Seitenrändern weit (oft bis zum Grunde) eingebogen, trocken mehr oder weniger schwach sichelförmig einseitswendig, ohne Glanz. Porenverhältnisse beiderseits ganz ähnlich wie bei *Sph. subsecundum*. — Zweihäusig; Fruchtastblätter gross, die oberen aus verschmälertem Grunde nach der Mitte verbreitert und in eine gestutzte, gezähnelte Spitze ausgezogen, etwa 3,5 mm lang und 1,5—2 mm breit, hohl, rings schmal gesäumt, mit beiderlei Zellen, im oberen Drittel fibrös und beiderseits mit Poren in den Zellecken oder z. T. in der Wändmitte. Sporen gelb, 30—37 μ diam.

An ähnlichen Standorten wie *Sph. subsecundum* und nicht selten in Gesellschaft derselben. — **Temp.**: Sumpf nördlich des Fahrsees (Ruhland!); **Telt.**: Grunewald, zwischen Hundekehle und Grunewaldsee (Prager!); **Spand.**: Sphagnetum des Teufelsfenns (Loeske!); **Rupp.**: Neuruppin, kleiner Waldsumpf in Steinberge dem Gasthof gegenüber!!; Waldsumpf in der Nähe des Schwanenpuhls bei Lindow (Osterwald u. Verf.); **Oprig.**: Gr. Langerwisch, in einer alten mit Wasser gefüllten Sandgrube; Steffenshagen, Moorheide im Hegeholz; Moorheide bei Triglitz viel; Mertensdorf, Heidesumpf bei

Schmarsow; Heidemoor bei Weitgendorf; Lockstedt; Putlitzer Heide, überhaupt auf den Moorheiden sehr verbreitet (Jaap!). **Kross.**: Bobersberg, Dachower Moor mit *Sph. subsecundum*!!. — Pommern: Tarmen, Oberbusch (Hintze!); Swinemünde, bei den Kalkbergen (Ruthe!); Mecklenburg: Camin b. Wittenburg c. fr. (Clodius!); Hamburg: Eppendorfer und Borsteler Moor; Ahrensberg, Sumpf am Bredenbeker Teich; Bergedorf, Wentorfer Lohe und Krogbusch in Gräben; Sachsenwald im Rev. Moorigen Ort auf einer Sumpfwiese; Schwarzenbek, Heidemoor bei Havekost; Trittau, Torfmoor bei Forst Karnap; Neugraben bei Harburg (Jaap!); Altmark: Hohentramm bei Beetzendorf (E. Schulz!); Anhalt: Zerbst, Hundelufter Sandausstiche; Golmenglin, am Pfuhle; Serno, an den Pfuhlen (Zschacke!).

Die Formen des *Sph. inundatum* (Russ. z. Z.) schliessen sich nach Auffassung des Verf. aufs engste an *Sph. subsecundum* var. *decipiens* an, von welcher Form sie fast nur durch viel grössere Stammblätter abweichen, sonst aber — abgesehen von etwas robusterem Bau der ganzen Pflanze — in den Porenverhältnissen der Stamm- und Astblätter grosse Übereinstimmung zeigen. Russow hat mit seinem *Sph. inundatum* die heterogensten Formen vereinigt und deshalb zur Klärung des Formengewirrs in der Subsecundumgruppe kaum beigetragen. Für einen Anfanger dürfte es ganz unmöglich sein, nach Russow gewisse Typen derselben einigermassen schicklich unterzubringen. Das *Sph. inundatum* nach der Begrenzung des Verf. umfasst nur die Abt. I: **Anisopora** Russ. mit an der Aussenfläche der Astblätter dicht gereihten kleinen Commissuralporen und an der Innenfläche mit nur sehr wenigen, zerstreuten, kleinen Löchern, die nur in der Nähe der Seitenränder meist etwas zahlreicher auftreten. Die rings schmal gesäumten Stammblätter sind 1 bis 1,5 mm lang, im oberen Drittel oder bis zur Hälfte herab fibrös und entweder beiderseits mit gereihten Commissuralporen versehen oder die häufig septierten Hyalinzellen zeigen nur auf der Innenfläche der Blätter zahlreiche Poren, während sich aussen nur wenige schwachberingte Eckporen finden. — Abt. II: **Hypispora** Russ. — Astblätter beiderseits mit nahezu gleichviel Poren — und Abt. III: **Oligopora** Russ. — Astblätter auf beiden Flächen porenarm — gehören anderen Formenkreisen an.

35. Sphagnum auriculatum Schpr., Entw.-Gesch. der Torfm. p. 77, t. 24 (1858). — *Sph. Gravetii A. Anisopora* Russ., Subsec.- und Cymbif.-Gruppe eur. Torfm. p. 66 (1894). — *Sph. Gravetii* (Russ. z. T.) Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb. 41. Jahrgang p. 32 (1896).

S. 445, Fig. 7 a. Stammblätter, 7 b. Astblatt. Fig. 8 a. Stammblätter. 8 b. Astblätter von var. *ovatum*.

Hygro- und Hydrophyt! Pflanzen wenig bis viel stärker als *Sph. inundatum* und habituell gewissen Formen des *Sph. rufescens* ähnlich; grün, graugrün, gelbbräunlich bis semmelbraun. Epidermis der Stämmchen 1 schichtig, Aussenwände oben häufig

durchbrochen. Stammblätter ziemlich gross, 1,3—1,5 mm lang und an der Basis 0,5—0,6 mm breit, aus meist etwas verschmälerter Basis oval oder zungenförmig, an der abgerundeten Spitze gezähnelt oder etwas ausgefasert, häufig an den rings schmal und gleichbreit gesäumten Seitenrändern oberwärts eingebogen und daher in der Spitze oft kappenförmig. Hyalinzellen nicht oder nur in der unteren Blatthälfte septiert, bis zur Mitte und weiter herab — mitunter bis zur Basis — reichfaserig; auf der inneren Blattfläche nur mit vereinzelten Eckporen, in der Nähe der Ränder nicht selten mehr Poren; aussen mit sehr zahlreichen beringten, dicht gereihten Commissuralporen in der oberen Hälfte und nach unten mit Spitzenlöchern. Astbüschel meist 4ästig, oft sehr gedrängt, zwei stärkere Ästchen häufig kurz und spitz; locker oder dicht, rund oder z. T. schwach einseitswendig beblättert. Astblätter eiförmig bis eilanzettlich, 1—1,6 mm lang und etwa 0,7 mm breit, an der schmal gestutzten Spitze gezähnt und die schmal gesäumten Seitenränder weit herab eingebogen; Hyalinzellen reichfaserig, auf der Innenfläche der Blätter nur mit wenigen vereinzelten, wahren, kleinen Eckporen oder mit in kurzen Reihen auftretenden Pseudoporen, gegen die Seitenränder hin die wahren Löcher nicht selten zahlreicher wie bei *Sph. subsecundum* und *Sph. inundatum*; aussen mit stark beringten, dicht gereihten Commissuralporen. — Zweihäusig; ♂ Äste anfangs kurz, später verlängert, im Antheridien tragenden Teile gebräunt; Tragblätter eiförmig, Poren wie bei den übrigen Astblättern, doch aussen nur in der oberen Hälfte mit gereihten Commissuralporen, in der unteren nur mit Eckporen. Fruchtastblätter und Sporen?

In Moor- und Heidetümpeln bisher mit Sicherheit nur von wenigen Punkten bekannt. — **Rupp.**: Tümpel im Schwanenpuhl bei Lindow!!, **Wprig.**: Lenzen, Grosses Moor bei Crinitz (Joh. Warnstorf!). **Kross.**: Baudacher Heide, in verlassenen Thontümpeln!!; **Kottb.**: Peitz, Tümpel an der Eisenbahn nach Guben (Joh. Warnstorf!). — Hamburg: Moorheide bei Rissen in Gräben (Jaap!).

Var. **ovatum** Warnst. — Sphagnoth europ. no. 128.

In dicht gedrängten, 8—10 cm hohen, schön gelbbraunen Rasen; Pflanzen trocken starr, Astbüschel sehr gedrängt, abstehende Äste kurz, spitz wagerecht abstehend oder schwach sichelförmig abwärts gekrümmt, selten etwas gedreht, dicht rund beblättert; Blätter eiförmig, dachziegelig gelagert, 1—1,3 mm lang und etwa 0,7 mm breit.

Luck.: Finsterwalde (Dr. A. Schultz!). — Diese Form besitzt kurze, stumpfliche, schwach gedrehte Äste. — Hannover: Torfmoor bei Egenhausen (Beckmann!).

Das *Sph. auriculatum* Schpr. aus England: Hurstpierpoint, bei Hayword's Head leg. Mitten ist nach einer Originalprobe aus dem Herbarium Mittens eine etwa 4,5 cm hohe, ziemlich dicht kurz und spitzästige, bleich gelbliche Pfanze mit nur auf der Aussenseite der Stamm- und Astblätter dichtgereihten Commissuralporen und gehört deshalb in den Formenkreis des *Sph. Gravetii* (Russ. z. T.), deren Merkmale vom Verf. bereits in Verh. Bot. Ver. Brandenb. Jahrg. 41, p. 32—33 näher angegeben worden sind. Trotzdem beschreibt Limpricht in Nachtr. zur I. Abth. der Kryptogamenfl. v. Deutschl. p. 615 (1901) die Stammblätter des *Sph. auriculatum* mit an der Innenfläche zahlreichen, sehr grossen (oft von Zellbreite) unberingten Löchern an den Commissuren und wenigen Ringporen, oberwärts oft zahlreichen Perlporen auf der Aussenseite und zieht dazu als Synonyme: **Sph. inundatum** (Russ. z. T.) Warnst.; **Sph. crassicladum** Warnst. und **Sph. batumense** Warnst., die aber sämtlich von der Originalpflanze Mittens ganz verschieden sind (vergl. die Beschreibung der letzteren Typen!). — Das Convolut Mittens trägt die Notiz: „Sent to Schimper as **Sph. polyporum.**"

36. Sphagnum crassicladum Warnst., Bot. Centralbl. 1889, no. 45, p. 165. — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 188. (Hannover: Bassum leg. Beckmann.)

Hydrophyt! Pflanze untergetaucht, meist robust, schlaff und gewöhnlich graugrün. Epidermis der Stämmchen 1 schichtig und vom bleichen, gelblichen oder gebräunten Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussenwände oben öfter durchbrochen. Stammblätter ziemlich gross, 1,3—1,5 mm lang und am Grunde etwa 0,7 mm breit, zungenförmig, an der abgerundeten Spitze etwas ausgefasert, an den Seitenrändern bis zur Basis gleichbreit gesäumt; Hyalinzellen bis zur Mitte oder weiter herab, nicht selten bis zum Grunde mit zahlreichen Fasern und auf der Innenfläche des Blattes mit sehr vielen, schwach oder stark beringten, kleinen, gereihten Commissuralporen in der oberen Hälfte oder den oberen $^2/_3$; aussen fast nur mit kleinen Löchern in den oberen und unteren, vereinzelt auch in den seitlichen Zellecken, seltener gereiht an den Commissuren; gegen den Blattgrund nur mit beiderseitigen Spitzenlöchern und septiert. Äste meist zu dreien in einem Büschel; die beiden abstehenden Zweige in der Regel dick und lang, kurz oder länger zugespitzt, gewöhnlich locker und rund beblättert. Blätter sehr gross, 2,5—3 mm lang und 1,3 bis 1,5 mm breit, rundlich bis länglich eiförmig, wenig hohl und an den

schmal gesäumten Rändern nicht oder schwach eingebogen. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche in der oberen Hälfte mit zahlreichen beringten, wahren kleinen, nicht bis mehr oder weniger dicht gereihten Commissuralporen, die hin und wieder öfter von Pseudoporen unterbrochen werden; aussen die wahren Löcher in der oberen Blatthälfte stets sehr sparsam, dagegen die Pseudoporen nicht selten in Reihen an den Commissuren; oft fehlen die letzteren und es treten in der unteren Blattpartie zahlreichere kleine, beringte, wahre Löcher auf; stets ist aber die Innenfläche reicher an wahren Poren als die Aussenfläche des Blattes. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, beiderseits freiliegend. Das Übrige unbekannt.

In Moorgräben und Heidesümpfen selten. — **Spand.**: Spandauer Stadtforst in Sümpfen beim Teufelsfenn (Prager!); **Ohav.**: Fenn zwischen Sakrower See und Ziegelei von Gr. Glienicke (Prager!); **Whav.**: Weisses Fenn bei Marzahne unweit Brandenburg a. d. Havel (Prager!); **Rupp.**: Neuruppin, Waldsümpfe bei Stendenitz im Wasser schwimmend!!. **Arns.**: Arnswalde, Moorsumpf zwischen dem Tiefen Gersdorfsee und der Landstrasse nach Stolzenfelde!!; **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide, in verlassenen Thontümpeln!!; Moorsumpf an der Chaussee zwischen Seedorf und Bobersberg!!. — Westpreussen: Neustadt, im Lang-Okoniewosee (v. Klinggraeff!); Pommern: See bei Buslar, Kr. Belgard (Hintze!). — In „Zur Kenntn. der Subsec.- und Cymbif.-Gruppe" zieht Russow unbegreiflicherweise das *Sph. crassicladum* z. T. zu seinem *Sph. inundatum*, z. T. zu *Sph. Gravetii*, welche aber beide nach Ansicht des Verf. sehr heterogene Elemente vereinigen. Das *Sph inundatum* (Russ. z. T.), wie es Verf. auffasst, ist eine stets zartere Pflanze, oft nur wenig kräftiger als *Sph. subsecundum* und teilt auch seinen Habitus. Die Porenbildung in den Astblättern ist ähnlich wis bei *Sph. subsecundum*, d. h. die Innenfläche ist sehr armporig, während die Aussenfläche die zahlreichen beringten, dicht gereihten Commissuralporen aufweist. Bei *Sph. crassicladum*, das schon durch seine grossen, breit eiförmigen oder länglich eiförmigen, niemals einseitswendigen Astblätter auffällt, ist es gerade umgekehrt: hier zeigt stets die Innenfläche des Blattes die meisten wahren, kleinen Poren. *Sph. Gravetii* (Russ. z. T.), wie es vom Verf. begrenzt wird, ist identisch mit *Sph. auriculatum* Schpr.; dasselbe weicht von *Sph. inundatum* ab durch die nur aussen reichporigen Stammblätter und von *Sph. crassicladum* durch die innen sehr armporigen, aussen dagegen sehr reichporigen Astblätter.

37. Sphagnum turgidulum Warnst. n. sp.

Hydrophyt! Pflanzen sehr robust und den kräftigen Formen des *Sph. rufescens* habituell ganz ähnlich, klein- oder grossköpfig, graugrün oder in den Köpfchen gelbbraun. Epidermis des

Stämmchens einschichtig. Stammblätter gross, breit zungenförmig oder fast von der Form und Grösse der Astblätter, bis 2 mm lang, an der abgerundeten Spitze hyalin gesäumt und etwas ausgefasert, Seitenränder schmal und überall gleichbreit gesäumt. Hyalinzellen bis zum Blattgrunde fibrös, nicht oder häufig septiert, auf der Innenfläche des Blattes in der oberen Hälfte mit zahlreichen, schwach beringten, kleinen Poren in allen Zellecken und an den Commissuren, aussen gegen die Spitze oder weiter herab mit wenigen schwach beringten Eckporen. Astbüschel 2- bis 3ästig, entweder überall entfernt oder bei nur periodisch im Wasser lebenden Formen oberwärts gedrängt und die langen, spitz zulaufenden, drehrund beblätterten, abstehenden, dicken Äste zu einem grossen Kopfe vereinigt; die untergetauchten Äste lax beblättert. Astblätter breit oval bis länglich eiförmig, gross, 2—3 mm lang und 1,5 mm breit, an der breit gestutzten Spitze gezähnt, entweder fast flach oder hohl und an den Seitenrändern weit herab eingebogen. Poren auf beiden Flächen ziemlich zahlreich, klein, beringt, in den Zellecken und vereinzelt an den Commissuren, meist nicht dicht gereiht und nur selten aussen in Perlschnurreihen.

In Heidemooren und Waldsümpfen selten. — **Ohav.**: Giebelfenn zwischen Gross-Glienicke und Crampnitz (Prager 1895!). **Luck.**: Finsterwalde (Dr. A. Schultz!). — Eine sehr schlaffe, graugrüne, kleinköpfige, vollkommen untergetauchte Form mit entfernten Astbüscheln und lockerer Beblätterung der Äste ist var. **immersum** Warnst. (Sphagnoth. europ. no. 122). — So **Rupp.**: Neuruppin, in Waldsümpfen bei Stendenitz im Juli 1887 vom Verf. gesammelt.

Das *Sph. turgidulum* ist ein Mittelding zwischen *Sph. rufescens* und *Sph. crassicladum*; an ersteres erinnern die auf beiden Flächen der Astblätter ziemlich zahlreich auftretenden kleinen Ringporen, an letzteres die auf der Aussenfläche der Stammblätter nur sparsam, auf der Innenfläche zahlreicher vorhandenen kleinen Löcher.

38. Sphagnum rufescens (Bryol. germ.) Limpr. in litt. 1888; Warnst. in Hedwigia 1888, p. 267. — *Sph. contortum β rufescens* Bryol. germ. I, p. 15, t. II, fig. 6* (1823). — *Sph. subsecundum β contortum* Schpr., Entw.-Gesch. p. 75, t. 22 *β* et 23 (1858). — *Sph. subsecundum β isophyllum* Russ., Beitr. p. 73 z. T. (1865). *Sph. contortum* (Schultz) Limpricht, Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, Abt. I, p. 120 z. T. (1885). — *Sph. inundatum* Russ., Zur Kenntn. der Subsec.- und Cymbif.-Gruppe p. 45 z. T. (1894).

Sph. Gravetii Russ., l. c. p. 63 z. T. (1894). — Warnst., Sphagnoth. europ. no. 63; Samml. europ. Torfm. no. 197.

S. 445, Fig. 10 a, b. Stammblätter.

Hygro- und häufig Hydrophyt! Pflanze in Stärke, Färbung und Habitus sehr veränderlich; stets viel kräftiger als *Sph. subsecundum* und auch kräftiger als *Sph. inundatum*; grau- bis olivengrün, bleich- bis ockergelb, nicht selten rotbraun und bleichgrün gescheckt oder oberwärts schmutzig violett, mitunter 30 bis 60 cm lang und ganz unter Wasser oder nur mit den Köpfen emporgehoben. Stämmchen ziemlich dick und trocken steif; Epidermis einschichtig, Aussenwände oben oft mit einer Öffnung, vom bleichen, gelblichen, rötlichen oder braunen Holzkörper deutlich abgesetzt. Stammblätter ziemlich gross bis gross, 1 bis 2 mm lang und 0,7—1 mm breit, dreieckig zungenförmig bis zungenförmig, an der abgerundeten Spitze meist etwas ausgefasert und unter derselben häufig mit eingebogenen Rändern, schmal und bis zum Grunde gleichbreit gesäumt. Hyalinzellen (besonders in der unteren Blatthälfte) häufig septiert und in der oberen Hälfte (auch weiter herab, nicht selten bis zum Grunde) reichfaserig; meist auf beiden Blattflächen mit zahlreichen, bald schwach, bald stärker beringten, kleinen, gereihten, sich z. T. deckenden Commissuralporen in der apikalen Hälfte und nach unten mit beiderseitigen Spitzenlöchern; mitunter zeigen die Zellen der Spitze aussen noch eine dritte Porenreihe in der Wandmitte und die Innenfläche besitzt öfter viel weniger Poren, welche die Zellecken bevorzugen. Astbüschel bald äusserst dicht, bald entfernt gestellt, 3- bis 5ästig, 1—3 stärkere, bald kurze, bald längere, bald dicht, bald locker beblätterte, in den Köpfen nicht selten etwas schneckenförmig eingerollte Äste abstehend, die übrigen hängend. Astblätter ziemlich bis sehr gross, 1,6—2,5 mm lang und 1,2 bis 1,6 mm breit, eiförmig bis länglich eiförmig, hohl, an den schmal gesäumten Seitenrändern weit herab eingebogen und an der gestutzten Spitze 4- bis 6zähnig. Hyalinzellen reichfaserig, auf der Blattinnenfläche in der oberen Hälfte entweder mit zahlreichen beringten, wahren, kleinen Commissuralporen oder mit gereihten Pseudoporen, die von wahren Löchern unterbrochen werden; aussen allermeist mit in dicht gedrängten, stark beringten wahren Poren in Perlschnurreihen an den Commissuren, seltener hier wie auch innen mit kleinen Ringporen in unterbrochenen

Reihen. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, beiderseits freiliegend. — Zweihäusig; ♂ Äste bräunlich, anfangs kurz, keulenförmig verdickt, später verlängert, Tragblätter eiförmig. Fruchtastblätter sehr gross, breit eiförmig, an der gestutzten Spitze gezähnelt, rings schmal gesäumt, mit beiderlei Zellen. Hyalinzellen selten septiert, bis gegen den Blattgrund reichfaserig, auf der Innenfläche mit ziemlich zahlreichen Eckporen und vereinzelten Commissuralporen in der oberen Hälfte und zwar in Mehrzahl gegen die Seitenränder, aussen weniger zahlreiche Eckporen, aber oft kurze Reihen von Pseudoporen, gegen den Blattgrund mit beiderseitigen Spitzenlöchern. Sporen in Masse rostgelb, glatt, 30—35 μ diam.

In tiefen Moor- und Heidesümpfen, wasserreichen verlassenen Thongruben in Kieferwäldern sehr verbreitet und von allen Subsecundis die häufigste Art; Sporogone selten.

1. Var. **aquatile** (Warnst.). — *Sph. aquatile* Warnst., Verh. Bot. Ver. Brandenb., 41. Jahrg. p. 31 (1899).

Pflanze untergetaucht, oberwärts graugrün. Stammblätter gross, zungenförmig, 1,86 mm lang und am Grunde 1 mm breit; Hyalinzellen bis zum Blattgrunde fibrös und in der unteren Hälfte oder überall septiert; auf der Innenfläche des Blattes mit zahlreichen beringten, kleinen, gereihten Commissuralporen, aussen weniger zahlreich, vorzüglich an zusammenstossenden Ecken, aber auch zahlreich in unterbrochenen Reihen an den Commissuren. Äste meist zu 3 in Büscheln, die zwei stärkeren, abstehenden Zweige bis 10 mm lang, locker beblättert und allmählich zugespitzt. Astblätter sehr gross, bis 3 mm lang und 1,5 mm breit, breit eiförmig oder länglich eiförmig; innen mit vielen kleinen, wahren Eck- und Commissuralporen, die oft von Pseudoporen unterbrochen werden, aussen zahlreichere kleine Ringporen in dichten Reihen an den Commissuren.

Von dem typischen *Sph. rufescens* nur durch die auf der Innenfläche der Stammblätter zahlreicher auftretenden Poren verschieden. Das erstere besitzt gewöhnlich an der Aussenfläche der Stammblätter mehr bis viel mehr Poren als innen. — **Ohav.**: Giebelfenn unweit Spandau im Wasser schwimmend (Prager!); **Kross.**: Bobersberg, im Dachower Moor in Gräben untergetaucht!!

*2. Var. **batumense** (Warnst.). — *Sph. batumense* Warnst., Danz. Naturf.-Ges. N. F. IX. Bd., 2. Heft (1896).

Pflanze graugrün, nicht untergetaucht, grossköpfig, mit rund beblätterten, allmählich nach der Spitze verdünnten, abstehenden,

bis 20 mm langen Ästen. Astblätter gross, dicht anliegend, breit eiförmig bis länglich eiförmig, 2,5—3 mm lang und bis 1,6 mm breit, sehr schlaff und wenig hohl, an der breit gestutzten Spitze gezähnt; auf der Innenfläche überall mit kleinen Eckporen und vereinzelten Commissuralporen; aussen mit sehr zahlreichen kleinen, beringten, gereihten Commissuralporen, die hin und wieder von kurzen Reihen Pseudoporen unterbrochen werden. Stammblätter gross, zungenförmig, an der gestutzten Spitze gezähnt, 2,4—2,5 mm lang und etwa 1 mm am Grunde breit, bis zur Basis fibrös und beiderseits ziemlich reichporig.

So bisher nur bei Batum in Sümpfen in der Nähe des schwarzen Meeres am 17. Juli 1897 leg. O. A. Fedtschenko.

*3. Var. **turgidum** (C. Müll.) Warnst., Sphagnoth. europ. no. 190. Pflanze sehr robust, untergetaucht, sehr dichtästig und häufig blutrot oder rot und graugrün gescheckt. Abstehende Äste verhältnismässig kurz, dick und stumpflich oder kurzspitzig, durch locker dachziegelartige Beblätterung wie aufgeblasen. Stammbläter ziemlich gross, meist bis zur Mitte, seltener bis zum Grunde fibrös und nur aussen mit zahlreichen beringten Commissuralporen. Astblätter gross, eiförmig, sehr hohl, schmal gestutzt und gezähnt, 2,5—3 mm lang und 1,5—2 mm breit, beiderseits reichporig, aussen mehr Poren, in Reihen an den Commissuren.

Wahrscheinlich gehören hierher *Sph. turgidum* var. *rufescens* und var. *sanguinum* Röll in Flora 1885, no. 33, p. 88 des Separatabdrucks. — Diese Form sah Verf. aus dem Gebiete bisher nicht, wohl aber in prachtvollen Rasen, welche von Ebermeier und Joh. Warnstorf in Hochmoorgräben des Oberwaldes unweit Pannstedt in der Umgegend von Bassum (Hannover) c. fr. gesammelt wurden.

39. Sphagnum obesum (Wils.) Warnst., Bot. Gaz. XV, p. 247 (1890). — ? *Sph. denticulatum* Brid., Bryol. univ. I, p. 10 (1826). — ? *Sph. subsecundum* var. *turgidum* C. Müll., Synops. I, p. 101 (1849). — *Sph. cavifolium* var. *subsecundum α obesum * plumosum* Warnst., Flora 1882, p. 207. — *Sph. contortum* var. *obesum* Wils.; Limpr., Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, p. 121 (1885). *Sph. turgidum* (C. Müll.) Röll in Flora 1886, p. 87 z. T.

Hydrophyt! Pflanze oliven- bis schmutzig braungrün, untergetaucht, kräftig und bis 30 cm lang, habituell wie *Sph. crassicladum*. Epidermis der Stämmchen 1 schichtig und vom bleichen, gelblichen oder bräunlichen Holzkörper deutlich abgesetzt; Aussen-

wände oben meist nicht durchbrochen. Stammblätter gross, 1,5—2 mm lang und am Grunde etwa 1 mm breit, zungenförmig, an der abgerundeten Spitze etwas ausgefasert, an den Seitenrändern schmal und gleichbreit gesäumt. Hyalinzellen meist bis unter die Blattmitte, oft bis zum Grunde reichfaserig und entweder beiderseits armporig oder innen mit zahlreichen, schwach beringten Poren in den Zellecken und an den Commissuren und aussen gegen die Spitze hin nur mit wenigen Eckporen. Astbüschel 3- und 4ästig, meist entfernt gestellt; gewöhnlich zwei stärkere, kurze oder längere, locker beblätterte, dicke Äste abstehend und 1 oder 2 etwas schwächere hängend, seltener sämtliche Zweige ähnlich wie *Sph. cuspidatum* var. *plumosum* abstehend. Astblätter sehr gross, bis 3 mm lang und 1,4 bis 1,5 mm breit, schlaff, eiförmig, an der breit abgerundet gestutzten Spitze 6- bis 9zähnig, bald flach, bald hohl und an ziemlich breit gesäumten Seitenrändern oft weit herab eingebogen. Hyalinzellen sehr eng, entweder auf der Blattinnenfläche fast nur mit sehr kleinen Poren in den oberen und unteren Zellecken, aussen in der oberen Blatthälfte mit ebensolchen und in der unteren mit schwach oder unberingten sehr kleinen Löchern in fast allen Zellecken, sporadisch auch in der Wandmitte oder beiderseits sehr armporig bis fast ganz porenlos. Chlorophyllzellen im Querschnitt rechteckig bis tonnenförmig, beiderseits freiliegend und bei permanenten Wasserformen die Hyalinzellen z. T. verdrängend. — Das Übrige unbekannt.

In Moorgräben und Waldsümpfen selten. — **Belz.**: Treuenbrietzen, Böllerich (Loeske!); **Spand.**: In Gräben und Sümpfen beim Teufelsfenn (Loeske!); **Kross.**: Sommerfeld, Baudacher Heide, in verlassenen Thontümpeln viel!

Var. **plumosum** Warnst. — Durch die überaus laxe Beblätterung der Äste, welche meist sämtlich abstehen, erlangt die im Wasser völlig freischwimmende Pflanze in der That einen federartigen Habitus. Die Poren in den Astblättern fehlen fast gänzlich.

So **Spand.**: Jungfernheide (Bauer 1829, A. Braun 1853!).

Sph. obesum zeichnet sich von allen europäischen Subsecundumformen durch die in der oberen Hälfte stets beiderseits armporigen bis fast porenlosen, sehr grossen, schlaffen Astblätter aus und ist daran immer mit Sicherheit von ähnlichen Formen des *Sph. crassicladum* zu unterscheiden. Dass die Armporigkeit der Blätter nicht allein dem Einfluss des Wassers zuzuschreiben ist, beweisen die Wasserformen des *Sph. inundatum*, *Sph. rufescens* und *Sph. crassicladum*.

Verzeichnis der Abbildungen.

Verzeichnis der Pflanzennamen.

(Fetter Druck bezeichnet angenommene Familien- und Gattungsnamen, gewöhnlicher angenommene Artennamen, cursiver die Synonyme).

Berichtigungen.

S. 295. Zeile 15 von oben muss es heissen: S. 311, Fig. 8a u. b.
S. 296. Zeile 2 von oben muss es heissen: S. 311, Fig. 7b.
S. 311. In der Erklärung der Abbildungen ist nicht 7a, sondern **8a** *Sph. fimbriatum;* **7b** = Retortenzellen eines Astes von *Sph. molluscum.*
S. 397. Zeile 18 von oben muss es heissen: (S. 456, Fig. 1—7.)

